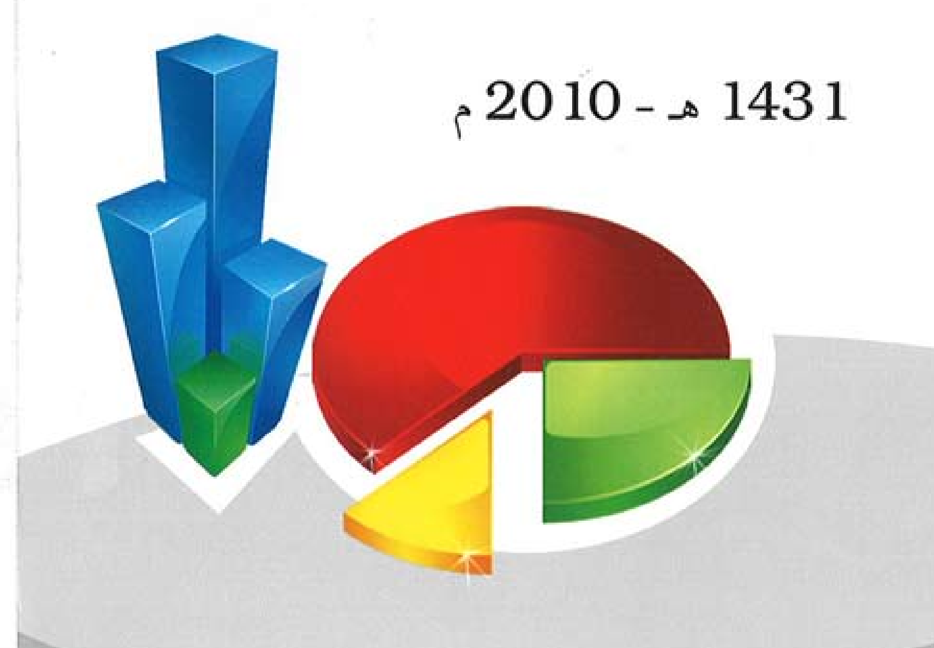
مبادئ الإحصاء
للعلوم الإنسانية
مع
تطبيقات حاسوبية

أ.د.عبدالله النجار
أستاذ الاحصاء و التقويم التطبيقي
كلية إدارة الأعمال - جامعة الملك فيصل

د.أسامة حنفي
أستاذ مشارك بقسم الأساليب الكمية
كلية إدارة الأعمال - جامعة الملك فيصل

1431 هـ - 2010 م



مبادئ الإحصاء
للعلوم الإنسانية
مع
تطبيقات حاسوبية

أ .د .عبدالله النجار
أستاذ الاحصاء و التقويم التطبيقي
كلية إدارة الأعمال - جامعة الملك فيصل

د .أسامة حنفي
أستاذ مشارك بقسم الأساليب الكمية
كلية إدارة الأعمال - جامعة الملك فيصل

الطبعة الأولى
1431 هـ - 2010 م

ⓒ عبدالله بن عمر بن عبدالرحمن النجار
أسامة حنفي محمود
فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

النجار ، عبدالله بن عمر بن عبدالرحمن
محمود ، أسامة حنفي
مبادئ الإحصاء للعلوم الإنسانية مع تطبيقات حاسوبية
عبدالله عمر عبدالرحمن النجار
أسامة حنفي محمود – الهفوف ، ١٤٣١هـ
٣٥٧ ص ؛ ١٧ × ٢٤ سم
ردمك : ....

١- الاحصاء الوصفي – معالجة البيانات أ- العنوان
....

ديـــوي: ٥١٩,٥٣
رقـم الإيـداع: ١٤٣١/٨٧٧٧
ردمك: ٩٧٨-٦٠٣-٠٠-٦٠٩٨-٦

رقم الإيداع : ....
ردمك : ....
الطبعة الأولى ١٤٣١هـ / ٢٠١٠م

يطلب الكتاب من

يطلب هذا الكتاب من مؤسسة شبكة البيانات
هاتف: 4722822 فاكس: 4722811
ص-ب 260650 الرياض 11342
www.datanet.com.sa
E.mail: book@datanet.com.sa



المحتويات

الفصل الثالث

العرض الجدولي للبيانات (تبويب البيانات)

Data Tabulations

الفصل الرابع

العرض البياني للبيانات

Data Presentation

الفصل الخامس

المقاييس الإحصائية للبيانات غير المبوبة

Statistical Measures for ungrouped Data

الفصل السادس

المقاييس الإحصائية للبيانات المبوبة

Statistical Measures for Grouped Data

الفصل السابع

مقاييس التشتت النسبي والإلتواء والتفرطح

Coefficients of Variation, Skewness, and Kurtosis

الفصل الثامن

تحليل الارتباط والإنحدار

Correlation anf Regression Analysis

الفصل التاسع

السلاسل الزمنية

Time Series

الفصل العاشر

الأرقام القياسية

Index Numbers

الفصل الحادي عشر

تشغيل برنامج الـ SPSS

Getting Start with SPSS

الفصل الثاني عشر

تحرير ومعالجة البيانات باستخدام برنامج الـ SPSS

Data Editing and Processing Uning SPSS

الفصل الثالث عشر

تطبيقات إحصائية من خلال استخدام برنامج الـ SPSS

Statistical Analysis

مقدمة :

الحمد لله رب العالمين ، والصلاة والسلام على خاتم الأنبياء والمرسلين سيدنا ونبينا محمد بن عبدالله وعلى آله وصحبه أجمعين وبعد ......

نحن نعيش اليوم في عصر المعلومات، وتتفاوت القدرة التنافسية بين المنظمات بعضها البعض حسب إمكانية الحصول على المعلومات الدقيقة بالقدر الملائم، في الوقت المناسب، بأقل تكلفه ممكنه حتى يتسنى للمديرين فى هذه المنظمات اتخاذ القرارات المناسبة في ظل ظروف عدم التأكد التى تحيط بهم من كل جانب. ويقوم علم الإحصاء بدور أساسى في نظم دعم القرار عن طريق استنتاج المعلومات – من خلال البيانات الأولية المتاحة من المصادر المختلفة سواء أكانت كميه أو وصفيه – اللازمة للمديرين أو غيرهم من المسئولين لاتخاذ القرار. إن البيانات الأولية المتاحة عديمة القيمة وبلا معنى محدد ويتدخل علم الإحصاء لتحويلها إلى معلومات ذات قيمه عن طريق الاحصاء الوصفي أو التحليلي، حيث يعمل الإحصاء بشكل عام بتجميع وتنظيم وعرض وتحليل هذه البيانات حتى نصل إلى استخلاص النتائج بهدف استخدامها لاستنباط اتجاهات المستقبل، ومن ثم اتخاذ القرارات المناسبة.

ويختص الإحصاء الوصفى بتقديم وصف لمفردات مجموعات البيانات سواء أكانت ممثله لمجتمع إحصائي أو ممثله لعينه، ويهتم هذا الفرع بدراسة طرق تنظيم، وتلخيص، وعرض البيانات فى صوره جداول إحصائية، ورسوم بيانيه، وكذلك مقاييس رقميه تجعل من السهولة بمكان الحصول على المعلومات الأساسية بأسلوب مناسب يفهمه العامة قبل الخاصة. يتركز دور الإحصاء الوصفى فى تلخيص حجم كبير من البيانات الأولية المتاحة عديمة القيمة إلى مجموعه بسيطة من الصيغ الإحصائية، مما يمهد الطريق لتحويل هذه البيانات إلى المعلومات سهله الفهم يستفيد منها الجميع، ويتمثل هدف الإحصاء الوصفى في تحديد الخصائص الرئيسية للمتغير العشوائي والتعرف على اتجاهاته.

أما الإحصاء التحليلى فيختص بتعميم النتائج التى توصلنا إليها من خلال دراسة عينه عن اتجاهات وخصائص المتغير العشوائي فى الواقع العملى، والمتمثل فى المجتمع الإحصائي المسحوبة منه هذه العينة، وتمثل نظريات الاحتمالات والتقدير حجر الزاوية الأساسى للإحصاء التحليلى فى تحقيق هدفه.

وتعتبر البيانات الأولية بمثابة المادة الخام المستخدمة فى التحليل الإحصائى، ولذا يجب التأكد من دقه وصحة هذه البيانات كى نصل إلى المعلومات التى نثق بها. كما يجب علينا أن نفهم العوامل المؤثرة فى دقه وصحة هذه البيانات، والمتمثلة فى نوع البيانات، ومصادر جمع هذه البيانات، وطرق جمع البيانات، حيث أن نوع البيانات التى تم تجميعها يحدد لنا طريقة التحليل الإحصائي التى يمكن استخدامها، نظرا لوجود تحليل إحصائي يختص بكل نوع من البيانات المتوافرة وغير مسموح بالخطأ فى هذه الحالة، لان استخدام تحليل إحصائي لا يتناسب مع نوع البيانات يؤدى بالقطع إلى نتائج لا يمكن الاعتماد عليها أو الاستفادة منها.

وقد تم تقسيم هذا الكتاب إلى ثلاثة عشر فصلا تم من خلالها التطرق لعدد من المواضيع من أهمها :

- التعريف بعلم الإحصاء و دوره فى خدمة المجتمع
- فهم عملية جمع البيانات وترميزها
- التعريف بالعرض الجدولى للبيانات (تبويب البيانات)
- التعرف على الطريقة المثلى للعرض البيانى للبيانات
- التعريف بالمقاييس الإحصائية للبيانات غير المبوبة والبيانات المبوبة ومقاييس التشتت النسبى و الألتواء و التفرطح وتحليل الارتباط والانحدار والسلاسل الزمنية والأرقام القياسية
- التعريف بحزمة البرامج الإحصائية SPSS وتشغيلها مع التعرف على الطريقة المثلى لتعريف المتغيرات وإدخال البيانات تحريرها ومعالجتها.

- التدريب على تحليل بعض البيانات إحصائيا من خلال بعض التطبيقات الإحصائية باستخدام برنامج الـ SPSS

ولقد أُعد هذا الكتاب ليستفيد منه طلبة الدراسات الجامعية في كليات التربية والآداب وإدارة الأعمال، كما أنه موجه إلى جميع المهتمين بتحليل البيانات، فهو يشمل المبادئ والأسس لكل مبتدئ في هذا المجال، مستخدما بعض التطبيقات الحاسوبية الأساسية والمتوافرة في برامج مثل Excel و SPSS وذلك لربط ما يدرسة الطالب من عمليات إحصائية بهذه البرامج حتى يسهل عليه فيما بعد استخدامها والإستفادة منها بفعالية في مجال التحليل الإحصائي الميداني.

ولقد اعتمد المؤلفان في تأليف هذا الكتاب على العديد من الكتب والمراجع المتخصصة العربية منها والأجنبية، وعلى خبرتهما العلمية والعملية في تدريس ومعالجة القضايا والمشاكل الإحصائية التي تهم الطالب والباحث معا .

وفي الختام نسأل الله أن يكون هذا الكتاب خالصا لوجهه الكريم وأن يكون من العلم الذي يُنتفع به، وأن يهدينا إلى سواء السبيل .

المؤلفان

الأستاذ الدكتور / عبدالله بن عمر النجار

أستاذ الإحصاء والتقويم التطبيقي

aalnajjar@kfu.edu.sa

الدكتور / أسامة حنفي محمود

أستاذ الإحصاء التطبيقي المشارك

oshanafy@hotmail.com

جامعة الملك فيصل

الأحساء – شوال ١٤٣١هـ

الفصل الاول

علم الإحصاء و دوره فى خدمة المجتمع

تمهيد:

أن الغرض من العلم هو البحث عن الحقيقة ، وأن البحث العلمى هو الوسيلة للوصول إلى حقائق الأشياء و الظواهر و معرفة كل العلاقات التى تربط بينها و بعضها البعض ، سواء كانت هذة الظواهر إجتماعية أو أقتصادية أو طبيعية أو غير ذلك.

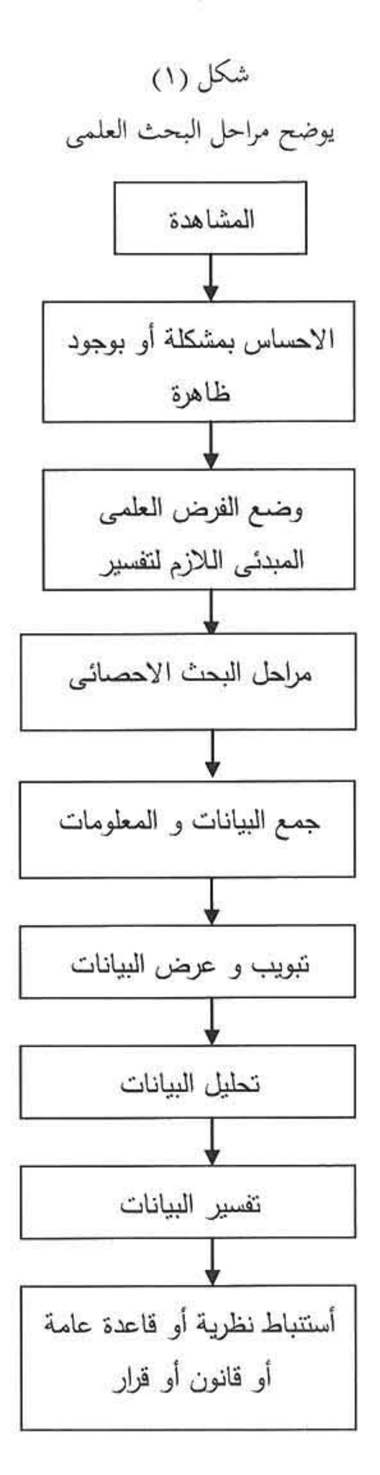
لذلك يستخدم البحث العلم لتحرى غموض موضوع معين تحرياً منظماً دقيقاً بقصد اكتشاف حقائقه ومعرفة القواعد العامة التى تحكمه.كما أن الإحساس بوجود مشكلة يمثل شرط أساسى للقيام ببحث علمى إلا أن الإحساس بوجود المشكلة لا يأتى الا من خلال المشاهدة للظواهر المختلفة التى تثير الأهتمام و تتطلب الحاجة إلى بحث و تفسير لتلك المشكلة التى تكون محل الدراسة . وذلك الأمر يتطلب تحديد البيانات الواجب توافرها حتى يمكن اجراء البحث والوصول إلى نتائج دقيقة يمكن الاعتماد عليها فى تفسير الظواهر المختلفة . ثم تأتى بعد ذلك مرحلة جمع البيانات من مصادرها المختلفة وتبويب تلك البيانات وعرضها فى صور جدولية وبيانية .

ثم يتم أستخدام تلك البيانات فى حساب المقاييس المختلفة وإجراء عملية تحليل لها بما يساعد فى تفسير النتائج المختلفة للبيانات واستخدامها فى استنباط نظرية أو قاعدة أو قانون أو المساعدة فى أتخاذ القرارات.

و يمكن أن يتضح لنا مراحل البحث العلمى من خلال الشكل رقم (١) التالى:-

شكل (١)

يوضح مراحل البحث العلمى



تاريخ علم الإحصاء وتطوره :

لقد عرف العالم الإحصاء منذ زمن بعيد بشكل مبسط ، إذ كان يقوم على أساس فكرة التعداد فقد ، وقد بدأ استعماله عندما شعرت بعض الدول والإمارات بحاجتها إلى معرفة بعد البيانات العددية عن عدد سكانها وتكاثرهم وأحوالهم لتتمكن من معرفة إمكانياتها واحتياجاتها في حالتي السلم والحرب.

ولقد كان المسلمون من أوائل الشعوب التي استعانت بلغة الأرقام في تعريف أمورها ، واستعملت التعداد لإحصاء مواردها، وحصر غنائمها وجندها وأعطيتهم وأسلحتهم ومعرفة الثروات لتحصيل الزكاة عنها . فقد قال الله تعالي في محكم التنزيل "وأحصاهم وعدهم عدا" . وقال رسول الله صلى الله عليه وسلم " أحصوا لي كل من تلفظ بالإسلام " فقال أحد الصحابة رضي الله عنهم فحزرناهم فنافوا عن ألف وخمسمائة" . ولقد كان الخليفة المأمون أكثر الخلفاء عناية واهتماما باستخدام طريقة البيانات العددية والاستعانة بها في تنظيم أمور الدولة الإسلامية .

وعلى الرغم من أن التعداد بمعناه المتقدم كان يتصف بالطابع البدائي البسيط ، إلا أنه كان خطوة أولية نحو الإحصاء بمفهومه الحديث ، حيث أرسى أولى قواعده ، وأقام أولى أسسه ، ومن ثم تطور الإحصاء مع تطور الحضارة وازدهار المدنية مما أدى إلى انتشار استخدامه في جميع مناحي الحياة الاقتصادية والاجتماعية والعلمية .

وبعد أن اكتسب الإحصاء صبغته العلمية ، لم يعد استخدامه مقتصرا على أمور الدولة وتدبير شؤونها ، بل تعداها إلى مختلف الميادين والمجالات وتحول بالتدريج إلى أداة بحث علمي لا غنى عنها في دراسة أغلب العلوم .

وجملة القول ، فان الإحصاء قد مر بثلاث مراحل للتطور ساير من خلالها حاجات الإنسان ورافق في تقدمه تقدم الحضارة وسد حاجاتها حتى أصبح اليوم يحتل مكانة رفيعة وهذه المراحل هي:

– مرحلة التعداد: وقد اهتمت بفكرة الجرد شبه الدائم للسكان والخيرات المتوافرة في البلاد ، و هذه المرحلة هي مرحلة ما قبل التاريخ ومرحلة التاريخ الإسلامي.

– مرحلة الحساب السياسي: فقد تعدت هذه المرحلة عملية الوصف إلى عملية الوصول إلى القوانين التي تفسر مختلف الأحداث والعمليات الاجتماعية ، ومن هذه المرحلة بدأ الإحصاء كعلم ، وقد تبلورت هذه المرحلة مع مطلع القرن السادس عشر الميلادي .

- مرحلة الإحصاء وحساب الاحتمالات: وفي هذه المرحلة تم استخدام الأساليب الإحصائية المتقدمة ، والتعرف على التوزيعات الإحصائية بأنواعها .. . وقد بدأت هذه المرحلة تظهر خلال القرن الثامن عشر الميلادي.

مجالات استعمال علم الإحصاء في الحياة اليومية :

لم يعد علم الإحصاء في الوقت الراهن مقتصرا على مجالات محددة بل امتد ليشمل معظم القطاعات في مختلف ميادين الحياة ، وأصبح له دور كبير في جميع العلوم مثل الفيزياء والكيمياء والإلكترونيات والاتصالات والزراعة والإدارة والاقتصاد وغيرها من العلوم والمعارف .

فالحياة اليومية مليئة بالأرقام والمعلومات الإحصائية التي تعين المرء للتعامل مع ما يحيط به بسهولة ويسر ، ولفهم كيف يمكن التعامل مع هذه الأرقام والإحصاءات لا بد لنا من اكتساب المقدرة على قراءتها وتحليلها ومن ثم تفحصها قبل أن نتقبلها كحقائق مسلم بها .

وفيما يلي سنورد أمثلة لبعض المجالات التي يستعمل فيها الإحصاء والتي كان له دور بارز في حل كثير من مشاكلها وبالتالي تقدمها وتطورها :

- يستخدم الإحصاء في تطوير التعليم وخططه : يساعد علم الإحصاء القائمين على التعليم في وضع خطط التعليم المناسبة في الحاضر والمستقبل وذلك من خلال تقدير احتياجات المدارس والمعاهد والكليات والجامعات من قوى بشرية مؤهلة ومبان ومعامل ومعدات .... وكذلك يساعد في حل الكثير من المشاكل التي تعترض العملية التعليمية ويساعد على اتخاذ القرارات المناسبة .
- يستعمل الإحصاء في دراسة مختلف العلوم : مثل الاقتصاد والإدارة والفلك والفيزياء والكيمياء والزراعة وعلم النفس وعلم الاجتماع ...الخ . فغالبية الباحثين في هذه العلوم والميادين يستخدمون الأساليب الإحصائية في وصف الظواهر التي يتعاملون معها وتحليل البيانات الخاصة بها والخروج من ذلك بالاستنتاجات والتوصيات ذات الصلة .
- يستعمل الإحصاء في مجال الدعاية والإعلانات التجارية :
- يستعمل الإحصاء بشكل كبير من قبل شركات التأمين :
- يستعمل الإحصاء في حساب الأرقام القياسية :
- يستعمل الإحصاء في اختبارات الذكاء والتحصيل والقدرات :

– يستعمل الإحصاء بشكل كبير في القطاع الصناعي :

تعريف علم الإحصاء :

كلمة الإحصاء ترجمة عربية مشتقة من اللفظ اللاتيني ستاتوس أو ستاتو ، وهذا لفظ يستعمل بمعنى الدولة ، كما يستعمل ليشير إلى المعلومات المتصلة بنظام الدولة ومؤسساتها وأجهزتها المختلفة وأحوالها .

لذلك أطلق على الإحصاء اسم ستاتستيك Statistic ليدل على مجموعة المعلومات الخاصة بالدولة في وقت من الأوقات .

كذلك نلاحظ أن كلمة Statistic بالإنكليزية ، وكلمة Statistique بالفرنسية ، وكلمة Statistik بالألمانية ، كلها مشتقة من كلمة State أي الدولة ، الأمر الذي يدل على أن أصل تسمية الإحصاء بهذا الاسم يرتبط بتنظيم أمور الدولة .

– تعريف الإحصاء في اللغة:

يعرف الإحصاء في اللغة بأنه العدد الشامل .

– تعريف الإحصاء في الاصطلاح:

ويعرف الإحصاء في الاصطلاح بأنه فرع من فروع الرياضيات يهدف إلى جمع وعرض وتنظيم ووصف وتحليل البيانات المقاسة رقميا مما يساعد على اتخاذ قرارات واستنتاجات وتوصيات مبنية على نظرية الاحتمالات .

والمتعمق في هذا التعريف يجد أن الإحصاء ليس هو البيانات الرقمية ، و إنما هو فرع تطبيقي من فروع العلوم الرياضية ، له نظرياته ، ورموزه ، واصطلاحاته ، وأساليبه الخاصة به ، لذا فعلم الإحصاء يعالج كيفية الحصول على البيانات المختلفة، وتصنيفها ، وعرضها ، واستخلاص النتائج منها .

فالاحصاء إذا هو العلم الذى يختص بالطرق العلمية لجمع البيانات و تنظيمها و تلخيصها و عرضها بيانياً ثم تحليلها و تفسيرها و إجراء المقارنات و أستنتاج العلاقات بهدف أستخدامها فى أتخاذ القرارات المناسبة.

و يتضح لنا أن التعريف السابق لعلم الإحصاء يبرز مراحل البحث و التحليل الإحصائى و فقاً لمراحل البحث العلمى من خلال التركيز على مراحل التحليل الإحصائى للبحوث المختلفة و المتمثلة فى :-

- مرحلة جمع البيانات
- مرحلة تنظيم و تلخيص البيانات (تبويب البيانات)
- مرحلة العرض البيانى للبيانات
- مرحلة تحليل البيانات
- مرحلة تفسير نتائج التحليل
- مرحلة أستنتاج النتائج و القوانين و المساعدة فى أتخاذ القرارات

أهداف علم الإحصاء:

من خلال التعريف السابق نخلص بأن علم الإحصاء يهدف إلى:

- جمع البيانات عن الظواهر المختلفة التي تهم الباحث بطرق علمية محددة تحديدا دقيقا وبشكل مسبق .
- تبويب البيانات طبقا لأسلوب تصنيف محدد مسبقا .
- عرض البيانات باستخدام أحد الأساليب التالية : الجداول ، الأشكال البيانية، الرسوم البيانية .
- وصف البيانات عن طريق إبراز الخصائص الأساسية لها والتي يمكن التعبير عنها بمقاييس معينة ومحددة ، والخصائص الأساسية لأي مجموعة من البيانات تقاس بمقاييس النزعة المركزية ، أو مقاييس التشتت ، أو مقاييس الالتواء والاعتدال . فهذه المقاييس تبين مدى ميل المعلومات المجموعة إلى التركز ، أو التشتت ، أو التماثل ، أو الاعتدال ، كما أن هذه المقاييس تزود الباحث بتقديرات عن سلوك المجتمع الإحصائي موضع البحث كمجموعة ، وليس عن سلوك أي فرد من أفراده بشكل مستقل عن المجموعة .
- تحليل البيانات المبوبة عن طريق استعمال خصائصها الأساسية التي تم إبرازها للوصول إلى الأرقام ذات العلاقة بالمشكلة والتي يهم الباحث الحصول عليها للوصول إلى نتائج محددة .
- استخدام النتائج وتفسيرها تفسيرا منطقيا مناسبا لطبيعة المشكلة التي يبحثها ، حتى يتسنى للباحث الاستفادة منها وتطبيقها في الحياة الواقعية .

أهمية علم الإحصاء للباحث والبحوث العلمية :

يعتبر علم الإحصاء وسيلة لا غاية يساعد الباحث على التالي :

- يساعدنا الإحصاء على الوصف بدقة إلى اكبر حد ممكن :

فكلما كان الباحث أكثر قدرة على استعمال الأساليب الرياضية والإحصائية في وصف الظواهر المحيطة بالإنسان كلما كان أكثر قدرة على فهم هذه الظواهر ونقلها إلى الآخرين . فالرياضيات والإحصاء جزء من اللغة الوصفية التي نستخدمها في وصف الظواهر بدقة كبيرة ، هذه الدقة هي التي أتاحت للباحثين التعمق في بحوثهم والوصول إلى نتائج دقيقة في أبحاثهم .

- يجبرنا الإحصاء على التزام التحديد والدقة في أساليبنا العملية وفي تفكيرنا :

فعندنا نستخدم الإحصاء نضطر إلى استخدام القياسات الدقيقة مما يجبرنا على التزام الدقة في أساليبنا العملية وفي تفكيرنا .

- يساعدنا الإحصاء على تخليص نتائجنا في شكل ملائم ذي معنى واضح:

فلو أخذنا في تجميع مشاهدتنا لظاهرة من الظواهر ، وتركنا كل مشاهدة على حدة بدون تصنيف وتلخيص لهذه المشاهدات في جداول ، لوجدنا أنفسنا أمام خليط من المشاهدات الكثيرة العدد ، وبذلك يصعب علينا أن نستخلص منها النتائج الهادفة ذات المعنى بشكل ملائم ، ويكون مثلنا في هذه الحالة كمثل مشاهدة أشجار ونباتات الغابة ، فحتى نستطيع أن نتعرف على ما فيها من أشجار ونباتات متعددة يصعب إحصاؤها ، لا بد من استخدام نظام معين من التصنيف للمعلومات التي نجمعها عن الأشجار والنباتات . لذا فالإحصاء يساعد في تلخيص وتصنيف المعلومات التي نستمدها بالمشاهدة عن الظواهر المحيطة بنا ، وكذلك يساعد على تجنب الاضطرابات والارتباك الناتج عن تجميع البيانات بدون نظام وترتيب .

- يساعد الإحصاء على استخلاص النتائج في الدراسات والبحوث :

فبعد عملية تلخيص النتائج في شكل ملائم لا بد أن يتلو هذه الخطوة خطوة أخرى يهتم بها الإحصاء الاستنتاجي الذي يساعد على استخلاص النتائج من العينة المأخوذة من المجتمع ، وبناء على الأساليب المستخدمة يمكن تعميم هذه النتائج على المجتمع الأصلي مع تحديد درجة الثقة التي يمكن إعطاؤها للتعميم .

- يساعدنا الإحصاء على التنبؤ بالمدى الذي تحصل فيه ظاهرة تحت ظروف نعرفها ونقيسها :

فمثلا يمكننا أن نتنبأ بمدى نجاح طالب ما في امتحان الثانوية العامة في مادة الرياضيات إذا عرفنا مستوى ذكائه ومستوى قدرة العامة والخاصة قبل التقدم إلى الامتحان ، ولكن تنبؤنا قد لا يحصل بدقة ، وذلك إذا ما تعرض الطالب لظروف طارئة غير الظروف العادية التي قيس فيها مستوى ذكائه وقدراته ، وبالإحصاء نستطيع تحديد مستوى الثقة بالتنبؤ وتحديد الخطأ الذي يحصل في التقدير .

- يساعدنا الإحصاء على تحليل بعض العوامل المعقدة والمتشابكة التي تؤثر في حادث من الحوادث :

هناك كثير من الحوادث أو الظواهر إنما تتكون نتيجة تأثير عوامل عديدة، بحيث تكون الحادثة أو الظاهرة محصلة لتأثير هذه العوامل ، فمثلا فان الفرد قد يفشل في فهم معنى ما أو في أداء عمل ما نتيجة عدة عوامل متشابكة ، فقد تكون هذه العوامل جسيمة أو عقلية أو انفعالية أو اجتماعية ، وقد تكون ناتجة بفعل عاملين أو أكثر أو جميعها معا . وأفضل حل للوصول إلى الهدف المنشود هو إجراء دراسة إحصائية لعينة من الناس للكشف عن عوامل الظاهرة موضع الدراسة . ومن خلال استخدام بعض الاختبارات الإحصائية نلاحظ تأثير أي عامل على الدراسة .

أقسام علم الإحصاء :

من خلال العرض السابق يتبين لنا أن الإحصاء ينقسم إلى قسمين :

١ – الإحصاء الوصفي Descriptive Statistics

٢ – الإحصاء الاستنتاجي أو الاستدلالي Inferential Statistics.

ويعرف الإحصاء الوصفي بأنه

ذلك القسم من الإحصاء الذي يهتم بجمع بيانات المشكلة وتصنيفها وعرضها ثم إجراء الحسابات المختلفة للوصول إلى النتائج المختلفة التي تبرز خصائصها الأساسية .

والغرض من الإحصاء الوصفي هو تقدير معالم المجتمع الإحصائي (المتوسط ، الانحراف المعياري ...) ووصفه ، تمهيدا للوصول إلى استنتاجات عنه ، فهو عادة خطوة تسبق الإحصاء الاستنتاجي .

أما الإحصاء الاستنتاجي أو الاستدلالي فيعرف بأنه

العلم الذي يدرس الظروف والظواهر الاجتماعية والتربوية متعديا العرض الوصفي للبيانات الإحصائية إلى تحليل هذه الحقائق والبيانات باستعمال عدد من الأساليب والطرق الإحصائية الاستنتاجية ، وذلك باستنتاج معلومات جديدة ، واتخاذ قرارات وتوصيات في ضوء تلك النتائج .

وهناك تعريف آخر للإحصاء الاستنتاجي يقول بأن الإحصاء هو علم اتخاذ القرارات في ظل عدم التأكد.

ويلاحظ أن الإحصاء الاستنتاجي يبدأ بالفعل حيث ينتهي الإحصاء الوصفي، فبعد إبراز الخصائص الأساسية للبيانات يبدأ الإحصاء الاستنتاجي ، حيث يتم تحليل البيانات واستخدام نتائج التحليل في الاستنتاج ثم تفسير تلك النتائج منطقيا واتخاذ قرارات في ضوء ذلك .

أسئلة للمراجعة

١ -وضح المراحل الاساسية لإجراء البحث العلمى ؟

٢ -بين دور علم الإحصاء فى كل مرحلة من مراحل تطوره ؟

٣ -" أن علم الإحصاء يستخدمة الرياضيين و القائمين على العلوم الطبيعية فقط" ناقش تلك العبارة موضحآ مجالات أستعمالات علم الاحصاء .

٤ -عرف علم الإحصاء مع ذكر المراحل الإساسية لإجراء التحليل الإحصائى للبحوث العلمية المختلفة ؟

٥ -" أن لكل علم أهداف و غايات و أهمية " و ضح ما المقصود بتلك العبارة مع بيان ذلك فيما يتعلق بعلم الإحصاء.

٦ -ما هى أقسام علم الإحصاء مع توضيح الغرض من كل قسم ؟

• • •



الفصل الثانى

جمع البيانات وترميزها

Data Collection and Coding

تمهيد:

أصبح البحث العلمي واستخدامه في شتى مجالات الحياة وميادين المعرفة ظاهرة تميز هذا العصر عن غيره من العصور السابقة ، ولقد تزايد الاهتمام بالبحث العلمي بشكل كبير في مختلف الدول التي أخذت تتسابق من أجل إحراز مزيدا من التقدم في هذا المجال المهم الذي بدأ تأثيره واضحا في شتى المجالات الاجتماعية والاقتصادية . ونتيجة لهذا الاهتمام الكبير بالبحث العلمي بشكل عام ، وبالنظر إلى إيمان المسئولين والمختصين بالدور الفعال الذي تلعبه التربية في التنمية والتقدم ، فقد أعطي البحث العلمي في العلوم الاجتماعية أهمية وأولوية تتناسب مع هذا الدور الإيجابي الذي تؤديه التربية في التنمية والتطور .

إن إجراء البحث ليس أمرا يسيرا ، وإنما يتطلب ذلك الملاحظة والوصف والتحليل والتفسير المناسب ، ويستخدم الباحثون فيه عادة أدوات قياس عديدة ، وأشكال وصف دقيقة ، كما يقومون باختيار الوسائل المناسبة ، والقيام بإجراءات ملائمة في تجميع البيانات وتحليلها بهدف الوصول إلى قرارات جيدة قابلة للتعميم . لذا يجب على الباحث في الخطوات الأولى من تصميم بحثه أن يضع إطارا للبيانات التي يجب أن يحصل عليها لتساعده في الإجابة على تساؤلات دراسته ، ثم يحدد الباحث مصادر هذه البيانات ، والوسائل التي سيستخدمها في الحصول عليها . وفي هذه المرحلة من مراحل البحث يجب على الباحث أن يختار وسائل جمع البيانات إختيارا رشيدا يبنى على أساس دراسة ميزات كل وسيلة ، ومدى ملاءمتها لأهداف بحثه ، وللمنهج المتبع فيه . فكما هو معروف إن كل منهج من مناهج البحث (التاريخي ، الوصفي ، التجريبي) له أدواته المناسبة .

جمع البيانات Data Collection :

قبل جمع البيانات لا بد من الإجابة على السؤال التالي: ما هي البيانات الواجب أو المطلوب جمعها ؟ وما هي البيانات المرفوضة والتي يجب استبعادها لعدم الحاجة إليها ؟

هناك عوامل مختلفة تتدخل لتحديد وقبول البيانات منها على سبيل المثال سعة النظام المستخدم ومدى استعداده لقبول هذه البيانات ، لذا ينبغي على الباحث عند جمعه للبيانات أن يحدد عناصر البيانات ذات العلاقة تحديدا دقيقا والتي يجب أن تكون لها علاقة وثيقة بالعمليات والقرارات الإدارية والهدف المرجوا منها .

كما أن عملية جمع البيانات يجب أن تحدد من الذي سوف يقوم بجمع البيانات؟ وما هي الأدوات والوسائل المستخدمة في ذلك؟ وبعد أن يتم ذلك يحتاج الأمر إلى مجموعة من الخطوات ذات العلاقة بعملية جمع البيانات سوف يتم تناولها بالتفصيل لاحقا.

كما أن لكل علم مفرداته اللغوية و مصطلحاتة ، فعلم الإحصاء كذلك له مصطلحات و تعبيرات تستخدم عامة فى التحليل الإحصائى و التى تكون ضرورية لفهم كيفية اداء الإختبارات الاحصائية المختلفة و منها:

۱ -المجتمع **Population**

و يقصد به المجتمع الإحصائى للظاهرة محل الدراسة . و يعرف بأنه جميع المفرادات التى يجمعها إطار عام واحد أو مجموعة خصائص عامة واحدة.

فمثلاً- عند إجراء دراسة على نوع معين من اللمبات الكهربائية فأن كل أنتاج المصنع من ذلك النوع من اللمبات يمثل مجتمع الدراسة فى حين تمثل اللمبة الواحدة مفردة الدراسة.

۲ -العينة **Sample**

هى جزء من المجتمع الإحصائى محل الدراسة .

۳- المتغير **variable**

هو خاصية عن المجتمع الإحصائى و التى يتم أختبارها من خلال التحليل الإحصائى.

٤- المعلمة **Parameter**

هى قياس وصفى لأحد المتغيرات يتم بأستخدام بيانات المجتمع الإحصائى كله.

٥ -الإحصائية **Statistic**

هى قياس وصفى لأحد المتغيرات يتم بأستخدام بيانات العينة و التى تكون تقدير لمعلمة المجتمع .

٦ -البيانات **Data**

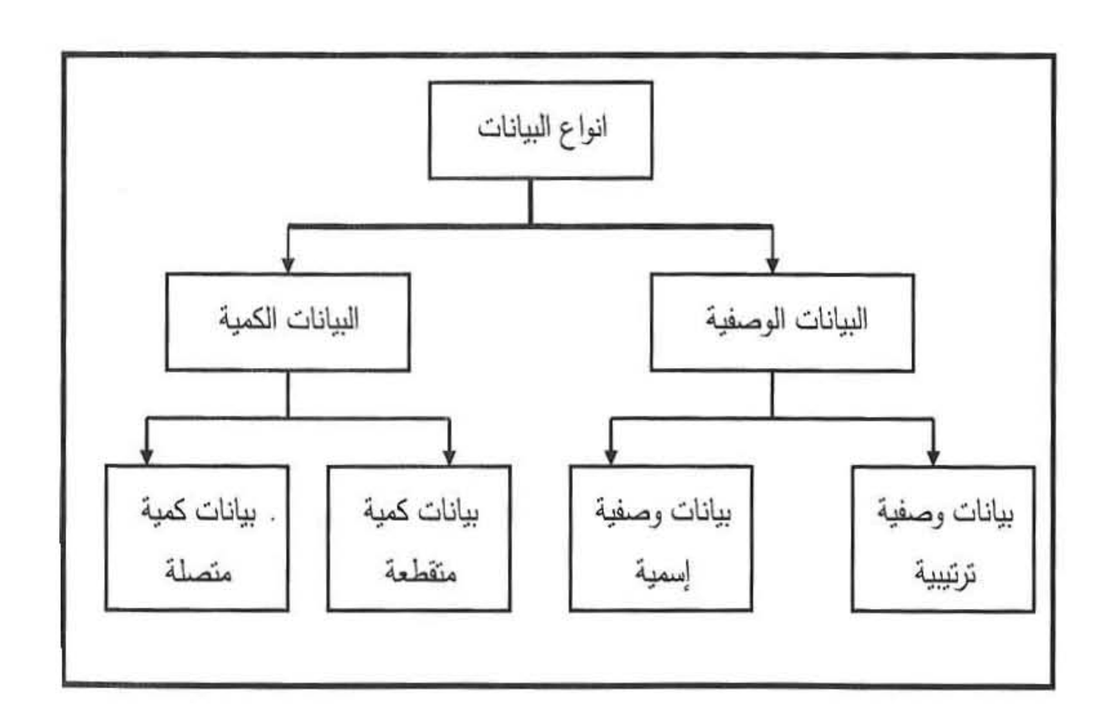
هى القيمة الوصفية أو الرقمية التى نحتاج إليها لمساعدتنا فى جعل القرارات التى نتخذها أكثر معلوماتية فى موقف محدد.

أنواع البيانات الإحصائية Types of Data :

تعتبر البيانات هى المادة الخام للإحصاء لذلك فأنة من المفيد التعرف على أنواع تلك البيانات حيث تختلف و تتحدد طرق المعالجة الإحصائية وفقآ لنوع البيانات محل التحليل الإحصائى.

فتحديد نوع البيانات أصلآ نابع من الإجابة التى نتلقها عن سؤالنا عن المتغير محل الدراسة فأذا كانت الإجابة على ذلك السؤال بكلمة فيسمى المتغير بالمتغير الوصفى و كان ذلك النوع من البيانات يسمى البيانات الوصفية . أما اذا كانت الاجابة على السؤال برقم يسمى المتغير بالمتغير الكمى و كان ذلك النوع من البيانات يسمى البيانات الكمية أو الرقمية .

و يوضح لنا الشكل التالى انواع البيانات و تقسيمتها :



أولآ– البيانات الوصفية Categorical Data

هى التى يتم التعبير عنها بصفات أو حالات. و يتنقسم البيانات الوصفية إلى نوعين هما :

١- البيانات الوصفية الترتيبية **Ordinal Data**

هى البيانات الوصفية التى يمكن ترتيبها تصاعدياً أو تنازلياً.

مثل درجة الموافقة على قرار معين او على تساؤل معين تكون الإجابة:

-غير موافق على الإطلاق - غيرموافق - محايد - موافق - موافق بشدة

ايضاً بالسؤال عن أهمية أستخدام الانترنت فى البحث العلمى قد تكون الإجابات كما يلى:

- مهمة جداً - مهمة - محدودة الإهمية - غير مهمة

كذلك بالنسبة عن السؤال " حدد مدى مشاركتك فى المؤتمرات الدولية " تكون الإجابات كما يلى :

- لا أشارك مطلقاً - أشارك مشاركة قليلة - أشارك مشاركة متوسطة - أشارك بكثرة

٢- البيانات الوصفية الاسمية **Nominal Data**

هى البيانت الوصفية غير الترتيبية .

مثل- نوع المولود (ذكر – أنثى)

- الحالة الإجتماعية (أعزب - متزوج – متزوج ويعول – أرمل)
- نوع التأمين (سيارات – حريق – سطو – بحرى – أخرى)
- الاجابة عن سؤال (نعم - لا)

ثانياً - البيانات الكمية **Quantative Data**

هى تلك البيانات التى تأخذ الشكل الرقمى و تنقسم إلى نوعين هما :

١ -البيانات الكمية المتقطعة **Discrete Data**

هى الاجابة الرقمية الناتجة من عملية العد . أى هى البيانات التى تأخذ قيماً قابلة للعد لذلك تعبر دائماً عن عدد صحيح من الوحدات.

مثل – عدد أفراد الأسرة قد تكون الاسرة مكونة من فردين أو ثلاثة أو اربع أو ....

- عدد المقرارات الدراسية التى يسجلها الطالب فى الفصل الدراسى قد تكون (صفر أو ١ أو ٢ أو ٣ أو ....

- عدد الحوادث يمكن أن يكون (صفر أو ١ أو ٢ أو ٣ أو ...)

و تشير البيانات الكمية المتقطعة إلى المتغير الكمى المتقطعDiscrete Variable أو يمكن تسميتة بالمتغير الكمى المنفصل أو الوثاب.

٢- البيانات الكمية المتصلة Continuous Data

هى الاجابة الرقمية الناتجة من عملية القياس.ولذلك ياخذ جميع القيم الموجودة فى نطاق تغيرها.

فمثلاً- الطول و الوزن و العمر و.. تمثل أمثلة للمتغير الكمى المتصل Continuous Variable أو المتغير المستمر حيث يأخذ عدداً غير محدود من القيم داخل نطاق تغيرها.

مصادر البيانات Data Sources

تتمثل مصادر البيانات فى ثلاث مصادر أساسية وهى

١ -المصادر التاريخية للبيانات
٢ -الملاحظة
٣ -المصادر الميدانية

اولاً- المصادر التاريخية للبيانات Data Published :

هى الإحصاءات و النشرات و والبيانات التى تنشرها الوزارات و المؤسسات الحكومية و الشركات.

أى هى كل البيانات المنشورة و بالتالى تكون منظمة معدة بطريقة معينة يسهل التعامل معها و أستخدامها مباشرة فى عملية التحليل الإحصائى. كما أنها توفر الوقت و الجهد و التكاليف مقارنة بالمصادر الأخرى للبيانات.

ثانياً: **الملاحظة Observation** :

تعتبر الملاحظة من أقدم وسائل جمع المعلومات عن ظاهرة معينة ، حيث تستخدم لجمع معلومات عن سلوك معين سواء من خلال المشاهدة بالعين المجردة أو من خلال استخدام بعض الوسائل التكنولوجية مثل كاميرا الفيديو ونحوها . وتفيد الملاحظة بشكل عام لدراسة سلوك الأفراد في أماكنها الطبيعية .

ثالثآ – المصادر الميدانية Survey :

وفيها يقوم الباحث بالنزول إلى مجتمع الدراسة ليجمع منه البيانات التى يتاج إليها من أجل دراسة المشكلة محل البحث و دراسة ظواهرها المختلفة.أى يقوم بجمع البيانات المطلوبة من مفردات المجتمع الإحصائى محل الدراسة.

و لا يتم الجوء إلى المصادر الميدانية ألا فى حالة عدم وجود البيانات المطلوبة لدى مصادر تاريخية أو أن تكون البيانات المنشورة قديمة أو غير دقيقة .

أدوات جمع البيانات للمصادر الميدانية Data Collection Instruments :

يقصد بأداة جمع البيانات الوسيلة التي تتم بواسطتها عملية جمع البيانات بهدف اختبار فرضيات البحث أو الإجابة عن تساؤلاته . ويتوقف اختيار الأداة المناسبة لجمع البيانات اللازمة والتي ستستخدم في إجراء بحث معين على نوعية البحث نفسه وطبيعته ، وعلى الهدف من تطبيقه ، وعلى نوعية المفحوصين وخصائصهم ...الخ ، وقد يستخدم الباحث أداة واحدة فقط لجمع البيانات التي يحتاج إليها في بحثه ، وقد يستخدم أكثر من أداة إذا وجد مبررا لذلك . وتجدر الإشارة إلى أن خطوة جمع البيانات في البحث تعتبر من الخطوات الأساسية التي يبدأ منها عمل الباحث ، لذا فالهدف النهائي من إعداد وسائل وأدوات جمع البيانات هو الحصول على تلك المعلومات التي تخدم في تحقيق أغراض البحث ودراسة مشكلته ، وإيجاد الحلول المناسبة له . وفيما يلي عرض سريع للأدوات الأساسية شائعة الاستعمال من قبل الباحثين .

أولا : الاستبانة Questionnaire :

تعتبر الاستبانة من الأدوات البحثية شائعة الاستخدام في أغلب البحوث والدراسات الإجتماعية ، وهي وسيلة لجمع البيانات من مجموعة من الأفراد عن طريق إجابتهم عن مجموعة من الأسئلة المكتوبة حول موضوع معين دون مساعدة الباحث لهم ، أو حضورة أثناء إجابتهم عنها. وعادة ما يستخدم هذا النوع من الأدوات البحثية عند قياس الآراء والإتجاهات وجمع المعلومات والبيانات المتعلقة بمعتقدات ورغبات المستجيبين، وكذلك الحقائق التي هم على علم بها . وعليه يمكن القول بأن الاستبانة تستخدم بشكل رئيس في مجال الدراسات التي تهدف إلى استكشاف حقائق عن الممارسات الحالية واستطلاعات الرأي وميول الأفراد .

وتصميم استمارة الاستبانة يحتاج إلى عناية فائقة ، إذ تعتمد عليها مدى صحة ودقة البيانات المجموعة بواسطتها ، فيتطلب ذلك دراسة واسعة ، وإلماما تاما بأوضاع جمهور البحث من حيث نوعيتهم وخصائصهم ومدى استجابتهم . لذا يجب على الباحث مراعاة بعض القواعد عند بناء استمارة الاستبانة منها ما يتصل بشكلها وتنسيقها وملاءمتها ، ومنها ما يتعلق بصياغة بنودها وحساب صدقها وثباتها .

ورغم أن كثير من العلماء والباحثين في أواخر القرن الماضي أبدو عدم رضاؤهم عن كفاية الطرق التجريبية في دراسة بعض جوانب السلوك البشري ، مما أدى إلى تضاءل استخدام الطرق والوسائل التجريبية في دراسة كثير من مظاهر السلوك البشري والحياة الاجتماعية ، والتفكير في طرق ووسائل أخرى لدراسة السلوك البشري ، وقد كانت الاستبانة من بين وسائل جمع البيانات التي أخذت في الانتشار منذ ذلك الحين ، ولا تزال تحتل مركزا بارزا حتى الوقت الحاضر بين وسائل جمع البيانات في مجال الأبحاث والدراسات الاجتماعية. وتذكر بولين يونج Pauline Young أن استخدام الاستبانة قد زاد زيادة ملحوظة في الولايات المتحدة الأمريكية خلال العشرين عاما الماضية وخاصة بواسطة الحكومة والهيئات الصناعية والتجارية ، وذلك لمساعدتها على التخطيط السليم لبرامجها .

ويتميز استخدام الاستبانة كوسيلة لجمع البيانات بعدد من المميزات نذكر منها :

١ - يمكن تطبيق الاستبانة من خلال الاتصال المباشر بالمفحوصين أو عن طريق إرسالها بالبريد إذا كانوا منتشرين في مناطق متباعدة عن بعضها ويصعب الاتصال بهم مباشرة

٢ - إتاحة فرصة كبيرة للمفحوصين لقراءة بنود الاستبانة والتمعن بها

٣ - إتاحة الفرصة للمفحوصين للاستجابة على بنود الاستبانة بدون خجل وبلا حساسية وبصراحة مطلقة ، لعدم طلب ذكر الأسم ، ولا التعرف على المجيب .

٤ - تعتبر أكثر موضوعية من غيرها من الأدوات لأنها لا تتأثر بتحيزات ذاتية أو شخصية من الباحثين .

٥ - يوفر استخدام الاستبانة الجهد والوقت والمال حيث يحتاج جمع البيانات بواسطتها إلى قلة من المساعدين ، ويمكن جمع كمية كبيرة من البيانات من عدد كبير من المفحوصين في وقت قصير محدد .

وعلى الرغم من هذه المميزات إلى أن استخدام الاستبانة كوسيلة لجمع البيانات لا يخلوا من عيوب من أهمها :

١ - لا يمكن استخدام الاستبانة مع الأفراد الأميين غير الملمين بالقراءة والكتابة ، كما لا يمكن استخدامها مع الأطفال الصغار لإعتماده على القدرة اللفظية في الاستجابة على بنوده .

٢ - زيادة نسبة الفاقد من الاستجابات وذلك لتسليم الكثير من المفحوصين استباناتهم دون الاستجابة لكثير من بنودها ، أو عدم إرسالها نهائيا إلى الباحث .

٣ - يتطلب بناء الاستبانة مهارة فائقة في الإعداد من حيث إختيار البنود المناسبة التي يجب أن تغطي كل المجالات المتعلقة بالظاهرة المراد قياسها.

ولأهمية موضوع الأستبانة بإعتبارها أكثر وسائل جمع البيانات شيوعا واستخداما بين الباحثين سوف نقوم بإستخدامها كنموذج لجمع البيانات في كتابنا هذا ، والتحدث عن تبويب وترميز بياناتها وجعلها متاحة لبرنامج الـ Excel في نهاية هذا الفصل بمشيئة الله .

ثانيا : المقابلة Interview :

تعتبر المقابلة أداة من أدوات البحث العلمي التي يتم بموجبها جمع المعلومات التي تمكن الباحث من إجابة تساؤلات البحث أو اختبار فروضه من خلال طرح الباحث لعدد من الأسئلة والإجابة عليها من قبل المفحوصين . وتتميز المقابلة بإمكانية استخدامها في الحالات التي يكون فيها المفحوصين على درجة كبيرة من الأمية وعدم إجادتهم للقراءة والكتابة ، بالإضافة إلى توافر عدد من المميزات لاتوجد في غيرها من أدوات جمع البيانات، ومن هذه المميزات على سبيل المثال :

١ - امكانية الحصول على استجابات لكل البنود التي تتضمنها استمارة المقابلة .

٢ – امكانية الحصول على المعلومات المراد معرفتها وفقا لتسلسل البنود الواردة في القائمة ووفقا لترتيبها الذي وضعها الباحث عليه .

٣ – إمكانية الحصول على المعلومات بدرجة تكون أكثر دقة من المفحوص وذلك لعدم تأثره بمشاورة غيره من الناس .

٤ – قلة نسبة الفاقد في الإجابات للبنود المستفسر عنها .

ومن ناحية أخرى يوجد عدد من الانتقادات التي توجه إلى استخدام المقابلة كوسيلة لجمع البانات البحثية منها :

١ – قد لا تتصف البيانات المتحصل عليها من المفحوصين بالموضوعية ، حيث قد تتأثر بالتحيز الشخصي من قبل الباحث نفسه أو مساعديه.

٢ – تتطلب كثيرا من الجهد والوقت والمال .

أساليب اجراء البحث الميدانى

و عند القيام بالبحث و الاعتماد على المصادر الميدانية فى الحصول على البيانات يواجهنا تساؤل هام لابد من الإجابة علية من قبل الباحث " **هل تشمل الدراسة جميع مفردات المجتمع الإحصائى أم سيطبق على جزء منه ؟** "

فى حالة أعتماد البحث على دراسة جميع مفردات المجتمع الإحصائى يسمى ذلك أسلوب الحصر الشامل أم إذا أعتمد على دراسة جزء فقط من مفردات المجتمع الإحصائى فأن دلك يسمى بأسلوب العينة .

أن كلاً من الأسلوبيين له الحالات يمكن تطبيقه فيها وهناك من الأسباب التى تدعونا لتطبيق الحصر الشامل أو العينات.

فالحصر الشامل يمكنا من الحصول كافة البيانات و المعلومات عن كافة مفرات المجتمع الإحصائى و بالتالى فأن النتائج التى نحصل عليها لا يوجد بها تحيز و لا تحتاج لتعديل. و يعتبر الحصر الشامل مناسب فى الحالات التالية :

– التعدادات : مثل تعداادات السكان و تعدادات المناطق الصناعية و المؤسسات التجارية

– الحالات التى إذا تركت بعض مفرداتها دون فحص قد تؤدى إلى ألحاق الضرر بالمجتمع كلة :
مثل المرضى المصابين بمرض أنفلوانزا الطيور – تطيعم الاطفال من مرض معين .
ألا أن الحصر الشامل يتطلب وقت و جهد كثير و كذلك تكلفة كبيرة بالأضافة أنه لا يصلح فى حالات المجتمعات غير المحدودة.

أما العينات فهى على العكس من أسلوب الحصر الشامل حيث تقتصر الدراسة فيها على جزء من المجتمع الإحصائى لذا فهى توفر الوقت و الجهد و التكاليف و تصلح للمجتمعات غير المحدودة. كما أن أم ما يميز أسلوب العينات أنها تصلح فى دراسة المجتمعات التى ينتج عن فحص و دراسة مفراتها هلاك تلك المفردات .

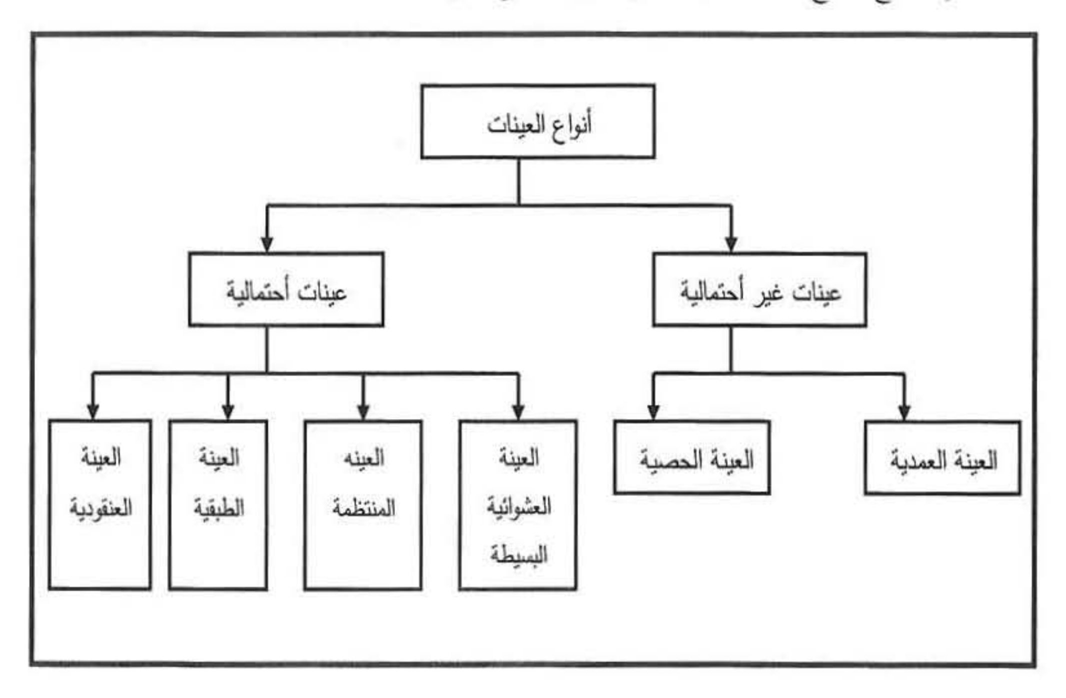
مثل : فحص اللمبات الكهربائية المنتجة – فحص دم الأنسان –فحص البيض المنتج فى أحد مزارع الدواجن .

ألا ان من أهم عيوب العينات هو ما يسمى بخطاء التحيز Sampling Bais و هو قد يقع فيه الباحث بقصد أو بدون قصد نتيجة عدم تمثيل العينة تمثلاً صادقاً و كاملاً لمفردات المجتمع الإحصائى محل الدراسة و الذى قد يرجع إلى تحيز الباحث لفكرة أو رأى معين أو التحيز لمفردات العينة .

و فى حالة أتباع الباحث لأسلوب العينات فى أجراء دراستة علية أن يختار بين ميناسب طبيعة البحث الذى يجرية من انواع العينات المختلفة و ذلك الحصول على المفردات التى تعبر عن جميع خصائص المجتمع محل الدراسة و كذلك تحديد حجم العينة المناسب الذى يمكن الاعتماد علية فى الوثوق بالنتائج التى يتم التوصل إليها من خلال تلك العينة و أمكانية تعميمها على المجتمع بأكملة .

أنواع العينات

يمكن توضيح الأنواع المختلفة للعينات من خلال الشكل التالى :-



١- العينات غير الأحتمالية Nonprobability Samples:

وهى العينات التى لا يتم فيها تطبيق مبداء العشوائية عند أختيار مفرداتها .

و يقصد بمبدأء العشوائية هو أن يكون لكل مغردة نفس الفرصة فى الظهور.أو نفس الأحتمال للظهور من بين مفرات العينة المختارة .

و ينقسم العينات غير الاحتمالية إلى نوعين هما :

- العينة العمدية Judgment Sample:

و فيها يقوم الباحث بأختيار المفردات بنفسة وفقآ لمعيار معين لتحقيق غرض معين يخدم أهداف الدراسة .

- العينة الحصية Quota Sample:

و يتم تحديد العينة فيها بناءآ على حصص محددة لكل مساعد من مساعدين الباحث على أن تترك الحرية كاملة لكل مساعد فى أختيار مفردات عينتة .

٢- العينات الاحتمالية Probability Samples :

وهى الأكثر أستخداماً و أهمية حيث يكون فيها أختيار مفردات العينة يحقق مبداء العشوائية و أن لكل مفردة يكون لها أحتمال للظهور ضمن مفردات العينة المختارة من المجتمع الاحصائى محل الدراسة .

و تشمل العينات الاحتمالية الانواع التالية :

- العينة العشوائية البسيطة Simple Random Sample:

و فيها يتم ترقيم مفردات المجتمع الاحصائى محل الدراسة ثم نستخدم الحاسب الألى أو بأستخدام جدول الاعداد العشوائية أو الكيس المثالى فى أختيار مفردات العينة.

- العينة المنتظمة Systematic Sample:

و فيها يتم تقسيم مفردات المجتمع إلى شرائح متساوية الطول بعدد مفردات العينة المطلوب أختيارها و يتم ترقيم مفردات كل شريحة . ثم نختار من الشريحة الاولى فقط مفردة واحدة عشوائياً ثم نضيف طول الشريحة للعدد المختار لنحصل على المفردة الثانية و هكذا حتى نصل إلى الشريحة الاخيرة.

فمثلاً – أذا كان لدينا مائة عامل نريد أن نختار منهم ٥ عمال فأنة يتم تقسيم العمال إلى ٥ شرائح طول كل منها ٢٠ ثم نرقم كل شريحة فأذا سحبنا مفردة من الشريحة الاولى و كان رقم ٩ فأن ذلك يعنى أن مفردات العينة هى ارقام :

٩ ، ٢٩ ، ٤٩ ، ٦٩ ، ٨٩

- العينة الطبقية Stratified Sample:

و فيها يكون المجتمع مقسم إلى طبقات غير متجانسة لذلك يتم أختيار مفردات العينة من كل طبقة على حدة بأستخدام العينة العشوائية البسيطة .

- العينة العنقودية Cluster Sample:

وفيها يكون المجتمع مقسم طبقات و كل طبقة مقسمة إلى طبقات فرعية و كل فرع مقسم إلى طبقات صغيرة و هكذا.

فى تلك الحالة يتم أختيار طبقة واحدة عشوائياً فى كل مستوى إلى أن نصل إلى أقل طبقة فرعية مختارة يتم دراستها بالكامل.

مثال : أذا كانت أحدى الدراسات تتم على طلاب المدارس الابتدائية بالمملكة العربية السعودية فيمكن أختيار العينة كما يلى : يتم أختيار أحد المناطق بطريقة عشوائية ثم نختار داخل تلك المنطقة أحد المحافظات بطريقة عشوائية ثم نختار داخل المحافظة المختار حى واحد بطريقة عشوائية ثم نختار داخل الحى المختار مدرسة ابتدائية واحدة من بين المدارس الموجودة به بطريقة عشوائية ثم يتم دراسة جميع الطلاب الموجوديين داخل تلك المدرسة .

الخطوات الواجب مراعاتها بعد جمع البيانات :

هناك عدد من الخطوات يجب على الباحث مراعاتها بعد جمع البيانات منها :

أولا : تسجيل البيانات Data Recording :

يجب تسجيل البيانات من خلال مجموعة من المشاهدات والأحداث أو من الظواهر التي تحدث وتشاهد ومن مصادر أصلية للبيانات ، ومن ثم يجب أن تسجل هذه البيانات على وسائل تتلائم مع نظام الحاسب الآلي مثل الأقراص المغنطة حتى يتم الاستفادة منها بفعالية وسهولة .

ثانيا : ترميز البيانات Data Coding :

تهدف هذه الخطوة إلى إعطاء رقم أو رمز من خلال تخصيص مجموعة من الأرقام أو الحروف أو الرموز لهذا الغرض ، وذلك لجعل البيانات أكثر ملائمة للمعالجة والتشغيل، وإختصار وتبسيط كمية البيانات المطلوب تسجيلها ....، فضلا عن توفير الوقت والجهد والحيز المحدد للتخزين أو نماذج التسجيل ، مما يؤدي إلى خفض تكاليف عملية تسجيل البيانات . وهناك عدة نظم للترميز (أو ما يسمى في بعض الأحيان بالتكويد) منها :

١- الترميز العددي :

ويقصد بالترميز العددي استخدام الأرقام بصورة متتالية لتمييز مفردات البيانات ، فمثلا يستخدم الرقم (١) للذكور والرقم (٢) للإناث لتمييز الجنس في البيانات الشخصية

٢- الترميز الأبجدي أو الحرفي :

ويقصد بالترميز الأبجدي أو الحرفي استخدام الحروف بدلا من الأرقام لتمييز مفردات البيانات ، فمثلا استخدام الحرف M للذكور والحرف F للإناث لتمييز الجنس في نظام البيانات الشخصية .

٣- الترميز الأبجدي الرقمي :

ويقصد بالترميز الأبجدي الرقمي استخدام الحروف والأرقام لتمييز مفردات البيانات ، فمثلا استخدام الحرف والرقم L1 للمستوى الدراسي الأول و L2 للمستوى الدراسي الثاني و L3 للمستوى الدراسي الثالث و L4 للمستوى الدراسي الرابع وذلك لتمييز المستويات الدراسية الجامعية للطلاب والطالبات .

ثالثا : تصنيف البيانات Data Classification :

وتعني عملية تقسيم البيانات إلى مجموعات نوعية متماثلة في الخواص (أي ذات خواص مشتركة بالنسبة للمستفيد) ، وعادة ما يقوم الباحث بإجراء ذلك أثناء إعداده وبناءه للإستبانة ، أو بعد جمع الإستبانة ووجود أحد الأسئلة المفتوحة ، ورغبة في الإستفادة القصوى من البيانات التي تم جمعها يقوم الباحث بعملية التصنيف هذه وذلك لغرض تسهيل وتيسير عملية التعامل مع البيانات من منطلق النوعية والتماثل ، مثلا عند تقسيم الطلبة عند دخولهم الجامعة بعد مرحلة الثانوية العامة إلى علمي أو أدبي وهكذا .

رابعا : مراجعة وتنقية البيانات Data Purification :

تهدف هذه الخطوة إلى التحقق من صحة البيانات واكتمالها وخلوها من أي أخطاء وأن عملية التسجيل تتم بدقة ، لأن دقة المعلومات مرتبطة ارتباطا كليا بصحة وسلامة البيانات المسجلة ، ويمكن أن تتم المراجعة بواسطة فرد متخصص يقوم بقراءة ومراجعة ما تم تسجيله من بيانات ، ومن هذا المنطلق يمكننا أن نقول بأن الأخطاء التي تحدث أثناء معالجة بيانات ما لا تتوقف فقط على أخطاء من خلال استخدام الحاسب الآلي وبرامجه ، بل هي في الواقع قد تكون نتاج بيانات غير دقيقة سبق إدخالها في

الحاسب أو كانت تحوي أخطاء ولم تراجع جيدا ، لأن الخطأ في البيانات المدخلة يؤدي إلى خطأ في النتائج المتحصل عليها .

ترميز بيانات الاستبانة وجعلها متاحة لبرنامج الـ Excel و الـ SPSS:

تعتبر الاستبانة كما أوضحنا في بداية هذا الفصل من أكثر وسائل جمع البيانات البحثية استخداما ، لذلك سوف نقوم الآن بالتعرف على كيفية تبويب البيانات التي يتم الحصول عليها من خلال الإستبانة ، وطريقة إدخالها في برنامج الـ Excel و الـ SPSS.

مثال :

لو كنت تقوم بدراسة إحصائية حول موضوع "واقع استخدام الانترنت في البحث العلمي بالجامعات السعودية" ، فإنك ستحتاج إلى إعداد استبانة تحوي مجموعة من الاسئلة تتعلق بهذا الموضوع، ومن ثم توزيع هذه الاستبانة على عينة ممثلة لمجتمع البحث الذي تريد أن تعمم نتائج دراستك عليه ، وتطلب من أفراد العينة الإجابة على جميع فقرات الاستبانة ، والاستبيان التالي مثال على ذلك :

جزء من الاستبانة الخاصة بجمع بيانات عن

واقع استخدام الانترنت في البحث العلمي في الجامعات السعودية

١ – الدرجة العلمية التي تحملها:

١ – دكتوراه ( )   ٢ – ماجستير ( )   ٣ – بكالوريوس ( )   ٤ – غير ذلك ......

٢ – عدد سنوات الخبرة في العمل الأكاديمي:

١. ( ) أقل من سنة
٢. ( ) من ١–٥ سنوات
٣. ( ) من٦–١٠ سنوات
٤. ( ) من١١–١٥ سنة
٥. ( ) أكثر من١٦ سنة

ولغرض تفريغ البيانات المجموعة من خلال هذه الاستبانة بطريقة مناسبة يفهمها برنامج الـ Excel لابد من توضيح التالي :

- الأفراد الذين يقومون بالإجابة على أسئلة الاستبانة يطلق عليهم اسم حالات Cases
- كل سؤال (فقرة) في الاستبانة تمثل متغير Variable .
- تسمى إجابات الافراد على الاسئلة (الفقرات) بقيم المتغيرات Variable values .

وإن كل استبانة تحوي عدة أنواع من الاسئلة والفقرات ، وهذه الانواع هي :

١- سؤال يسمح باختيار إجابة واحدة فقط :

وهي ذلك النوع من الأسئلة التي تلزم المستجيب باختيار إجابة واحدة فقط ، ويتم التعامل مع هذا النوع من الاسئلة من خلال تمثيلة بمتغير واحد يحوي جميع الاجابات الممكنة ، فمثلا السؤال رقم (٢) في الاستبانة السابقة والذي يقول :

- عدد سنوات الخبرة في العمل الأكاديمي:

١- (　　) أقل من سنة

٢- (　　) من ١-٥ سنوات

٣- (　　) من٦-١٠ سنوات

٤- (　　) من١١-١٥ سنة

٥- (　　) أكثر من١٦ سنة

ففي هذا السؤال هناك خمس احتمالات ، فتعطى كل إجابة رقم يمثلها ، فعلى سبيل المثال يعطى أقل من سنة القيمة (١) ، و من ١-٥سنوات القيمة (٢) ، ومن ٦-١٠سنوات القيمة (٣) ، ومن ١١-١٥ سنة القيمة (٤) ، وأكثر من ١٦ سنة تعطى القيمة (٥) . وبالإمكان أن تعطى هذه الإجابات رموزا حرفية إذا تم تعريف المتغير على أنه متغير من نوع حرفي String ، لكن يفضل عدم استخدام مثل هذا الإجراء وذلك لأن إدخال البيانات الرقمية في برنامج الـ Excel أسهل .

تابع الاستبانة

٤ – – ما أهمية استخدام الانترنت لك لغرض البحث العلمي والتطوير ؟

٤- (   ) مهمة جدا

٣- (   ) مهمة

٢- (   ) محدودة الأهمية

١- (   ) غير مهمة

٥- ما وجهة نظرك في استخدام الإنترنت كوسيلة للحصول على المعلومات ؟

العبارة	موافق بشدة ٥	موافق ٤	محايد ٣	غير موافق ٢	غير موافق بشدة ١
استخدام الإنترنت يساعد على الارتقاء بقيمة المعلومة المنقولة					
استخدام الإنترنت يساعد على اختصار الوقت في الحصول على المعلومات					
استخدام الإنترنت يوفر كثير من المصاريف المالية في البحث عن المعلومة					
استخدام الإنترنت يساعد على زيادة التعاون بين المهتمين في البحث العلمي والتطوير					

٦- ما أهم المعوقات التي قد تحول دون استخدامك للإنترنت في البحث العلمي والتطوير ؟

(يمكن اختيار اكثر من عائق)

١- (   ) عدم الاهتمام بالإنترنت .

٢- (   ) عدم توفر التدريس المناسب لاستخدام الإنترنت.

٣- (   ) عدم وجود الوقت الكافي .

٤- (   ) عدم توفر أجهزة الحاسب الآلي.

٥- (   ) عدم توفر المتصفح المناسب للإنترنت .

٦- (   ) عدم توفر الحوافز الخارجية لاستخدام الإنترنت في البحث العلمي .

٧- (   ) عدم توفر المعلومات والمهارات الأساسية لاستخدام الإنترنت.

٨- (   ) الاهتمام بحقوق النشر.

٢- سؤال يسمح باختيار أكثر من إجابة واحدة :

وهي ذلك النوع من الأسئلة التي تتاح من خلالها الفرصة للمستجيب لاختيار أكثر من إجابة ، ويتم التعامل مع هذا النوع من الاسئلة والفقرات من خلال تمثيله بعدد من المتغيرات يماثل عدد الاجابات أو الاحتمالات المتاحة للسؤال أو الفقرة ، مثال على ذلك السؤال رقم (٦) في الاستبانة الآنفة الذكر والذي يقول :

- ما أهم المعوقات التي قد تحول دون استخدامك للإنترنت في البحث العلمي ؟

(يمكن اختيار اكثر من عائق)

١- (   ) عدم الاهتمام بالإنترنت .

٢- (   ) عدم توفر التدريس المناسب لاستخدام الإنترنت.

٣- (   ) عدم وجود الوقت الكافي .

٤- (   ) عدم توفر أجهزة الحاسب الآلي.

٥- (   ) عدم توفر المتصفح المناسب للإنترنت .

٦- (   ) عدم توفر الحوافز الخارجية لاستخدام الإنترنت في البحث العلمي

٧- (   ) عدم توفر المعلومات والمهارات الأساسية لاستخدام الإنترنت.

٨- (   ) الاهتمام بحقوق النشر.

٩- (   ) الخوف من العولمة.

ففي هذا النوع من الأسئلة نلاحظ أن المستجيب قد يختار أكثر من إجابة على هذا السؤال ، لذلك فإن متغيرا واحدا لا يكفي لتمثيل هذا السؤال ، بل يحتاج هذا السؤال إلى تسعة متغيرات ، كل متغير له إحتمال إجابتين ("نعم" وتأخذ القيمة "١" ، و "لا" وتأخذ القيمة صفر "٠" مثلا)

٣- سؤال مفتوح جزئيا :

وهي ذلك النوع من الأسئلة التي تسمح للمستجيب باختيار إجابة موجودة ضمن الخيارات أو كتابة إجابة أخرى غير موجودة ضمن الخيارات المتاحة في السؤال ، ومثال على ذلك السؤال رقم (١) في الاستبانة السابقة والذي يقول :

- **الدرجة العلمية التي تحملها:**

١- ( ) دكتوراه
٢- ( ) ماجستير
٣- ( ) بكالوريوس
٤- ( ) غير ذلك ، حدد ....

فهذا النوع من الاسئلة يتم تمثيله بمتغير واحد فقط ، لأن المطلوب من المستجيب إختيار إجابة واحدة ، إلا أن المشكلة في هذا النوع من الأسئلة تكمن في الخيار ذو الإجابة المفتوحة ، ففي هذا السؤال هناك أربع احتمالات ، فتعطى كل إجابة رقم يمثلها ، فعلى سبيل المثال يعطى دكتوراه القيمة (١) ، و ماجستير القيمة (٢) ، وبكالوريوس القيمة (٣)، أما الخيار الرابع "غير ذلك" فيتم التعامل معه بأكثر من طريقة منها :

- تعيين قيمة محددة لهذا الاحتمال وليكن القيمة (٤) بغض النظر عما ذكر من درجات علمية للمستجيبين . وهذا الإجراء يسهل التعامل مع هذا الخيار إلا أنه يفقد الباحث معلومات كثيرة .
- حصر جميع الاجابات ومن ثم تحديد قيمة لكل درجة علمية غير تلك التي ذكرة في السؤال ، وهنا يتم تحديد عدد الاحتمالات المتاحة للسؤال بعدد الإجابات المذكورة في الاستبانات ، وهذا الاجراء يحتاج إلى وقت كبير لأنه سيتم معالجة كل استبانة بشكل منفرد ليتم جمع كل الإجابات الممكنة .
- عدم التعامل مع هذا المتغير على أنه متغير رقمي Numeric والتعامل معه على أنه متغير حرفي String ، لذا لا يتم تعيين قيم تصف الإجابات ، بل يتم كتبة الاجابة كاملة لكل درجة علمية . هذه الطريقة تؤدي إلى حصر جميع الإجابات إلا أنها تزيد العبء على الباحث من خلال إدخال بيانات أكثر في الحاسب مما قد يؤدي إلى زيادة أخطاء الإدخال .

أسئلة للمراجعة

حدد نوع كل متغير من المتغيرات التالية:

- الدخل الشهرى
- الديانة
- درجة الحرارة اليومية
- عدد غرف المسكن
- المنطقة الجغرافية
- درجة الرضا عن الوظيفة
- عدد ساعات العمل اليومى
- المساحة المزروعة طماطم
- عدد حوادث السيارات
- كمية البنكنوت المتداول

● ● ●



الفصل الثالث

العرض الجدولى للبيانات (تبويب البيانات)

Data Tabulations

تمهيد:

كما تعرضنا فيما سبق ان البيانات هي المستهدفة في الاحصاء فهي التي تجمع وهي التي تعرض وهي التي تحلل . وعرض البيانات صار في الآونة الاخيرة علما وفنا قائما بذاته ، فالصورة التي يعرض بها الباحث بياناته تعكس لدرجة كبيرة مدى امكانية فهمها وسهولة تتبعها والاستفادة منها . وهناك عدة طرق لعرض و تبويب البيانات الا أن من أبسط تلك الطرق للتعبير عن البيانات هى أن تدمج هذه البيانات في صيغة كتابية

فنقول مثلاً : بلغ عدد المتقدمين بكلية العلوم الإدارية بجامعة الملك فيصل بالاحساء في الفصل الدراسي الأول من عام ١٤٢٧هـ ١٨٠٠ طالب وطالبة ، منهم ٧٠٠ طالب و ١١٠٠ طالبة ، في حين بلغ عدد المتقدمين للكلية في نفس الوقت من العام الماضي ١٢٠٠ طالب وطالبة منهم ٥٠٠ طالب و ٧٠٠ طالبة ، أي أن عدد الطلاب في السنة الحالية يزيد بمقدار ٦٠٠ طالب وطالبة عن السنة الماضية ، ويرجع السبب في ذلك الى زيادة عدد الخريجين والخريجات من الثانويات ، والى زيادة الاقبال على التدريس .. الخ.

وعلى الرغم من أن هذه الطريقة في عرض البيانات الاحصائية تمتاز على غيرها من الطرق بالسهولة التامة الراجعة الى امكان توضيح الارقام بعبارات تفسيرية كلما دعت الحاجة الى ذلك .

الا انها لا تعد بين الطرق الفنية في العرض الاحصائي ، فهي طريقة يعيبها ما يلي :-

- طريقة مطولة وعقيمة .
- تتطلب وقتا طويلا في القراءة في الأمر الذي يجعل الملل يتسرب الى القارئ .
- قلما يكلف الانسان نفسه مشقة الاطلاع على احصاءات معروضة بهذه الكيفية .
- انه يتعذر عرض بيانات خاصة بعدد كبير من السنين بهذه الطريقة .

ونتيجة لهذه العيوب في طريقة غير عملية وغير فنية ، ولذلك نكتفي بمجرد الاشارة اليها .

أما الطرق الفنية في عرض البيانات الاحصائية فهي :-

١ -العرض الجدولى للبيانات (تبويب البيانات)

٢ -العرض البيانى للبيانات

و سوف نتناول فى هذا الفصل العرض الجدولى للبيانات أو تبويب البيانات بينما نتعرض للعرض البيانى للبيانات فى الفصل التالى إن شاء الله تعالى.

تعرضنا فيما سبق أن البيانات عند الإنتهاء من جمعها تكون مبعثرة في استمارات متعددة ، ولتسهيل الاستفادة منها لا بد من تبويبها وعرضها في جداول متجانسة حتى يمكن فهمها .

و يقصد بالعرض الجدولى للبيانات أن يتم تلخيص البيانات محل الدراسة و تصنيفها فى صورة جداول تعبر عن القيم التى أخذها المتغير من خلال البيانات التى جمعها و تكرار كل قيمة من تلك القيم .

أهمية الجداول الاحصائية :

١ -تعبر عن الحقائق الكمية المعروضة بعدد كبير من الارقام ، وعن طريق عرض هذه الارقام في جداول بطريقة منظمة فانه يمكن بالتالي اكتشاف أهميتها والاستفادة من .

٢ - تعتبر الجداول وسيلة يمكن بواسطتها تلخيص المعلومات الرقمية الكثيرة العدد ، المتغيرة القيم ، مما يسهل التعرف عليها .

٣ - ان الجداول تستوعب بسهولة عدد كبير من الموضوعات ، فتفريغ الارقام في جداول يقلل كثيرا من تكرار الكلمات التي تصف البيانات ، لأ عنوان كل عمود في الجدول ينطبق على الارقام فيه . فهي بالتالي طريقة اقتصادية في الوقت والحيز والمجهود .

٤ - تساعد الجداول على اظهار البيانات بأكبر وضوح ممكن وأصغر حيز مستطاع .

تكوين الجداول :

تتكون اجراء الجدول مما يلي :

١ -رقم الجدول : يجب ان يرقم كل جدول حتى تسهل الاشارة اليه .

٢ - العنوان : يجب أن يعطي كل جدول عنوانا كاملا لتسهيل مهمة استخراج المعلومات منه ، ويجب أن يكون هذا العنوان واضحا قصيرا بقدر الامكان . ويستخدم في بعض الاحيان عنوان توضيحي لبعض الجداول وذلك من أجل إعطاء معلومات إضافية عن بيانات الجدول .

٣ - الهيكل الرئيسي : ويتكون هيك الجدول من أعمدة وصفوف ، ويعتبر ترتيب المعلومات في الاعمدة والصفوف أهم خطوة في تكوين الجدول .

٤ - العمود : إن كل جدول يتكون من عمود أو اكثر ويوجد تكل عمود عنوان يوضح محتوياته .

٥ -الحواشي : قد يحتوي الجدول على مفردات بيانات لا ينطبق عليها عنوان الجدول أو عنوان العمود ... ففي هذه الحالة تستعمل الحواشي لتوضيح ذلك وذلك اما بترقيم الملاحظات او باستعمال علامة (*) .. الخ .

٦ - المصدر : قد تؤخذ بيانات الجدول من مصادر جاهزة لذلك يجب إظهار المصدر في أسفل الجدول حتى يمكن الرجوع اليه عند الحاجة .

والشكل التالي يوضح ذلك:

رقم الجدول جدول رقم (٥)

عنوان الجدول يوضح طلبة جامعة الملك فيصل للعام الجامعي ١٤٢٣هـ

عنوان توضيحي (مصنفون حسب الجنس)

عنوان العمود

هيكل الجدول

عمود

المستوى*	طالب	طالبة	المجموع
الأول	٢٠٠	٢٥٠	٤٥٠
الثاني	١٠٠	١٢٠	٢٢٠
الثالث	٨٠	١١٠	١٩٠
الرابع	١٠٠	١٢٠	٢٢٠
المجموع	٤٨٠	٦٠٠	١٠٨٠

المصدر : جامعة الملك فيصل ، احصائية الجامعة حسب الكليات .

* يحدد المستوى بالسنة الدراسية التي يدرس فيها الطالب .

أنواع الجداول الاحصائية :

تقسم الجداول تبعا لدرجة تعقيدها الى :

١ -جداول بسيطة : وفيها يتكون كل من موضوع الجدول ومادته من بضع أسطر وخانات تتعلق بالتقسيمات الزمانية (أي الأمور التي يتناولها الجدول أمور تتسلسل حسب السنوات) أو المكنية (أي توزيع الظاهرة حسب المكان) أو مؤشرات وصفية بسيطة وبأرقام بسيطة أيضا .

٢ - جداول التوزيع التكرارى : وفيها تكون المعطيات مجمعة في فئات بمؤشر أو متغير واحد ، ولكل فئة تكراراتها الخاصة عند ذلك المؤشر

٣ - الجداول المزدوجة أو المركبة : وهي الجداول التي تتكون من متغيرين أو أكثر ، وهذه المتغيرات قد توزع على أعمدة وحقول الجدول بصورة نظامية ، تعبر عن الافكار العلمية التي يريد الباحث توضيحها توضيحا عدديا .

٤ - الجدول التوزيع التكراري المتجمع : وفيه تجمع التكرارات على التوالي من أحد طرفي الجدول الى طرفة الآخر فنحصل على التكرار الكلي (مجموعة التكرارات) (فاذا بدأ من أعلى الى أسفل) سمي جدول تكراري متجمع صاعد ، (واذا بدأ من أسفل الى أعلى الجدول) سمي جدول تكرار متجمع نازل أو الهابط .

و تتوقف عملية تبويب و تصنيف البيانات على نوع البيانات الإحصائية المراد التعامل معها و دراستها و التى يمكن تقسيمها من حيث طريقة أعداد الجداول إلى مجموعتين :

١ -مجموعة البيانات الوصفية و الكمية المتقطعة

٢ -مجموعة البيانات الكمية المتصلة

١ -مجموعة البيانات الوصفية و الكمية المتقطعة

وفيها يتم تصنيف وحساب تكرار كل عنصر من العناصر الواردة في بيانات المتغير الذي يتم دراسته كما يمكن حساب التكرار النسبي لكل عنصر من خلال حساب نسبة تكراره إلي مجموع التكرارات.

مثال :

فى دراسة قام بإجرائها أحد الأطباء لطفل معرض لأحد الأمراض النفسية فتم سؤاله عن لون مجموعة من الأشياء فكانت إجاباته كما يلى :

أحمر	أزرق	بنفسجى	أحمر	اخضر
أبيض	أبيض	أحمر	اخضر	أبيض

أزرق أحمر اخضر أحمر بنفسجى

اخضر أزرق أبيض بنفسجى أحمر

المطلوب : عرض البيانات السابقة فى صورة جدول التوزيع التكرارى

الحل:

- نلاحظ أن الألوان التى تم ذكرها فى إجابات الطفل هى :

الأحمر و الأزرق و البنفسجى و الأبيض و الأخضر

ويمكن أعداد الجدول التكرارى كما يلى:

اللون	التفريغ	التكرار	التكرار النسبي
الأحمر	//// /	6	0.30 = 6/20
الأزرق	////	4	0.20
البنفسجى	///	3	0.15
الأبيض	////	4	0.20
الأخضر	///	3	0.15
المجموع	20	20	1

ملاحظة : دائماً مجموع التكرار النسبي يساوي الواحد الصحيح.

مثال (لمتغير كمى متقطع)

تم سؤال عدد من طلاب كليتي الآداب والتربية عن عدد حوادث السيارات التى تعرضوا لها خلال العام الماضى فكانت اجاباتهم كما يلى :

0	1	2	2	3
1	1	1	2	1
2	2	1	0	0
0	0	1	3	1
2	0	1	2	1
1	0	0	0	3

المطلوب :

١. عرض البيانات السابقة فى صورة جدول تكرارى

٢. أحسب الأحتمالات التالية:

أ. أن لا يتعرض أى شخص لحادث

ب. أن يكون هناك حادث واحد على الأكثر

ج . أن يكون هناك حادث واحد على الأقل

الحل:

يمكن لنا كما بالمثال السابق تفريغ البيانات فى جدول تكرارى حيث أن عدد الحوادث يأخذ القيم 0 و 1 و 2 و 3 و يمكن ايضاً ايجاد التكرار النسبى الذى يعبر عن الاحتمال كما يلى:

عدد الحوادث	التفريغ	التكرار	التكرار النسبي
0	//// ////	9	0.30 = 9/30
1	/ //// ////	11	0.36667
2	// ////	7	0.23333
3	///	3	0.10
المجموع	30	30	1

٢- يمكن حساب الأحتمالات المطلوبة كمايلى :

أ- أحتمال أن لا يتعرض أى شخص لحادث

ح (0) = 0.30

ب - أحتمال أن يكون هناك حادث واحد على الأكثر

= ح (0) + ح (1)

= 0.30 + 0.36667 = 0.66667

ج – أحتمال أن يكون هناك حادث واحد على الأقل

= ح (1) + ح (2) + ح (3)

= ١ – ح (0)

= ١ – 0.3 = 0.7

٢ -مجموعة البيانات الكمية المتصلة

ولبيان كيفية أعداد الجداول التكرارية لذلك النوع من المتغيرات و تلخيص تلك البيانات و تبويبها دعونا نوضح ذلك من خلال المثال التالى :

مثال

البيانات التالية تعبر عن رأس المال المستثمر فى شركات الحاسبات الألية بالألف ريال:

٢	١٢	٧	١٥	٢٣	٤٤	٣٦	٤١	٢٦	٢٥
٣	٢٢	١٢	٢٦	٢٢	٤٥	٣٥	٣٣	٢١	١٣
٥	٣٢	٢٣	٢٤	١٨	٤٨	٣٢	٣٠	٤١	٤٣
٦	٣٦	٣٢	٢٣	١١	٢٣	٩	١	١٦	٢٣
٧	٣٥	٣٦	٣٩	٢٠	٢٦	٢١	٢٠	١٧	١٨

المطلوب:

عرض البيانات السابقة فى صورة الجدول التكرارى المناسب

الحل:

البيانات السابقة تعبر عن المتغير الكمى المتصل " رأس مال شركات الحاسبات الألية" و عند الرغبة فى إيجاد تكرار كل إجابة من الاجابات عن رأس المال نجد أن كل رقم من الممكن ان يتكرر مرة و احدة أو أكثر ألا اننا نكون بذلك لم نستفيد من ميزة الجدول التكرارى فى تلخيص البيانات لذلك عند عرض المتغيرات الكمية المتصلة فى صورة جداول تكرارية يكون ذلك عن طريق تلخيص البيانات و عرضها فى صورة فئات.

و لتحديد عدد الفئات التى يتم عرض البيانات من خلالها أو طول الفئة يتوقف ذلك على الظاهرة محل الدراسة و هل الظاهرة مقسمة بالطبيعة إلى فئات أم تحتاج إلى تقسيم فمثلآ عند التحدث عن تقديرات الطلاب نجد أن لكل تقدير يوجد له فئة محددة مقابلة له.

أما فى مثالنا الخاص برأس المال فأنة لا يوجد تقسيم مسبق للفئات لدراسة المتغير " رأس المال " لذلك عند تقسيمة لابد أولآ من إيجاد المدى .

المدى = أكبر قيمة – أصغر قيمة

نلاحظ فى البيانات السابقة أن أكبر قيمة هى 48 و أقل قيمة هي 1 وعلى ذلك يكون المدىهو

المدى = 48 -1 = 47

طول الفئة = المدى / عدد الفئات

فأذا اردنا عرض البيانات السابقة فى صورة خمس فئات فأن طول الفئة يكون

طول الفئة = 48 / 5 = 9.4 ≈ 10

و على ذلك حتى يكون الجدول التكرارى منتظم أى أطوال الفئات متساوية فتكون الفئات كمايلى :

الفئة الأولى : من صفر إلى أقل من 10 و تكتب 0 –

الفئة الثانية : من 10 إلى أقل من 20 و تكتب 10 –

الفئةالثالثة : من 20 إلى أقل من 30 و تكتب 20 –

الفئة الرابعة: من 30 إلى أقل من 40 و تكتب 30 –

الفئة الخامسة : من 40 إلى أقل من 50 و تكتب 40 – 50

و يمكن إيجاد التكرار الخاص بكل فئة والتكرار النسبي لها كما سبق علي النحو التالى:

فئات رأس المال	التفريغ	التكرار	التكرار النسبي
0 -	//// ///	8	0.16 = 50/8
10 -	//// ////	9	0.18
20 -	//// //// //// /	16	0.32
30 -	//// //// /	11	0.22
40 - 50	//// /	6	0.12
المجموع	50	50	1

و هناك عدة ملاحظات يجب الإنتباه إليها عند عمل جدول التوزيع التكرارى لبيانات المتغير الكمى المتصل :

١- إن تحديد عدد الفئات يتوقف على عدد المفردات محل الدراسة و كذلك على أنتظام و توزيع تلك البيانات و كذلك على طبيعة بيانات المشكلة محل الدراسة الا أنة هناك قاعدة يمكن الاستعانة بها فى تحديد عدد الفئات و التى تتمثل فى :

عدد الفئات = ١+ 3.3 لو (ن)

حيث ن تمثل عدد قيم البيانات محل الدراسة .

٢- طول الفئة لا بد أيضاً من تحديده بعناية حيث يمثل الوجه الأخر للعملة مع عدد الفئات، فمن الأفضل إن يكون تحديده بطريقة تجعل مركز الفئة قريباً من تركز البيانات بتلك الفئة بقدر الإمكان حيث يعبر مركز الفئة عن قيمة كل مفردة من المفردات التي تنتمي لتلك الفئة .

٣ - أن تكون حدود الفئات واضحة بحيث لا يكون هناك أي تداخل فيما بينها.

و فيه يمكن أعداد جداول التوزيعات التكرارية للمتغيرات المتصلة بثلاث صور هى:

أ- الجداول التكرارية المنتظمة

ب – الجداول التكرارية غير المنتظمة

جـ - الجداول التكرارية المفتوحة

أ –الجداول التكرارية المنتظمة

وهى الجداول التى يكون فيها أطوال كلها الفئات متساوية .

كما تم توضيحة فى المثال السابق.

ب – الجداول التكرارية الغير المنتظمة:

وفيها تكون أطوال الفئات غير متساوية . بالرغم من أن جعل أطوال الفئات متساوية أى يكون الجدول منتظم يسهل من اجراء عمليات التحليل الإحصائى الا أن هناك ظواهر يتطلب الامر عند دراستها بأن تكون أطوال الفئات غير متساوية. كما فى حالة وجود بعض الفئات تكون خالية من التكرارات أو بها عدد قليل جداً من التكرارات مما يؤثر على حساب المقاييس الإحصائية و ظهورها على غير حقيقتها .

مثال:

البيانات التالية توضح توزيع عدد من العمال وفقاً للاجر الذى يحصل عليه كل منهم

فئات الاجر	١٠ –	٢٠ –	٤٠ –	٥٠ – ٥٥	المجموع
عدد العمال (التكرار)	١٠	٤٠	١٥	٥	٧٠

ويتضح لنا من الجدول السابق أن أطوال الفئات غير متساوية حيث يكون طول الفئة للفئة الأولى " ١٠ - " هو ١٠ بينما فى الفئة الثانية " ٢٠ – " بلغ ٢٠ و فى الفئة الثالثة " ٤٠ – " كان ١٠ و الفئة الأخيرة " ٥٠ – ٥٥ " بلغى طول الفئة فيها ٥ .

ج- الجداول التكرارية المفتوحة:

وهى جداول يكون فيها الحد الادنى (بداية الفئة) الاولى أو الحد الاعلى (نهاية الفئة) الاخيرة غير محدد فى أى منهما أو فى كلاهما .

حيث يقال أذا كان الجدول غير محدد الحد الادنى للفئة الاولى بجدول مفتوح من أسفل أما أذا كان الحد الاعلى للفئة الاخيرة هو الغير محدد يسمى جدول مفتوح من أعلى و فى حالة عدم تحديد كلاً من فيها الحد الادنى (بداية الفئة) الاولى و الحد الاعلى (نهاية الفئة) الاخيرة يسمى جدول مفتوح من الطرفينكما يتضح من أشكال الجداول التالية :

فئات العمر	عددالطلاب
أقل من ٦	٢٠
٦-	٣٥
١٢-	٢٥
١٥- ١٨	١٨

جدول مفتوح من أسفل

ف ات لعمر	عددال لاب
٦ -	٢٠
١٢-	٣٥
١٥-	٢٥
١٨ فأكثر	١٨

جدول مفتوح من أعلى

فئات العمر	عددالطلاب
أقل من ٦	٢٠
٦-	٣٥
١٢-	٢٥
١٥-	١٨
١٨ فأكثر	٢٢

جدول مفتوح من الطرفيين

الجداول التكرارية المتجمعة:

و هى جداول يتم أعدادها لأعطاء نتيجة تراكمية لمجموعة من الفئات و التى يمكن أن تكون بشكل تصاعدى أو تنازلى و لكل منهما أهمية فى تفسير النتائج و الظواهر المختلفة لذا يتم أعداد كلاً من الجدوال التكرارى المتجمع الصاعد و الجدول التكرارى المتجمع الهابط.

اولاً- الجدول التكرارى المتجمع الصاعد:

يعطى الجدول المتجمع الصاعد الحدود العليا للفئات وعدد المفردات التى تقل عن الحدود العليا لكل فئة. أى يمكن الاستفادة من الجدول التكراري المتجمع الصاعد فى معرفة عدد المفردات التى تقل قيمتها عن قيمة معينة أو عدد المفردات التى تساوى قيمة معينة أو تزيد عنها.

مثال:

فى دراسة جغرافية لعدد من مساحات مجموعة من قطع الأراضى لمنطقة سكنية معينة تبين أن التوزيع التكرارى لها كما يلى:

فئات مساحات الاراضى بالفدان	عدد قطع الاراضي
1 -	14
3 -	29
5 -	18
7 - 10	9
المجموع	70

المطلوب:

أعداد جدول تكرارى متجمع صاعد مع بيان نسبة الأراضى التى تقل مساحتها عن 5 فدان

الحل:

لإعداد الجدول التكرارى المتجمع الصاعد يعد جدولاً من خانتين: الأولى للحدود العليا للفئات ويستخدم معها كلمة " أقل من " والثانية تخصص لتجميع التكرارات حسب ترتيب ورودها.

الحدود العليا للفئات فى هذا المثال هى 3 و 5 و 7 و 10 لذلك يظهر لنا أمام الحد الأعلى للفئة الأولى " أقل من 3 " تكرار الفئة الأولى وهو 14 . وأمام " أقل من 7 " يكون التكرار التجميع (29 +14) هو 43 . وأمام " أقل من 7 " يكون التكرار المتجمع هو (18+43) هو 61. وهكذا يتم أضافة تكرار الفئة إلى التكرار المتجمع للفئة السابقة حتى نصل إلى مجموع التكرارات عند الفئة الأخيرة.

الحدود العليا للفئات	التكرار المتجمع الصاعد
أقل من 1	صفر
أقل من 3	14
أقل من 5	43
أقل من 7	61
أقل من 10	70

وبذلك يتضح لنا أن عدد القطع التى تقل مساحاتها عن 5 فدان هى 43 قطعة بما يمثل نسبة 61.428 % من عدد الأراضى (43 / 70 = 0.61428).

نلاحظ أن الجدول التكرارى المتجمع الصاعد يبداء بتكرار أول فئة ثم يتزايد حتى يصل إلى مجموع التكرارات بالكامل عند أخر فئة .

ثانياً – الجدول التكرارى المتجمع الهابط (النازل):

ويعطى الجدول المتجمع الهابط الحدود الدنيا للفئات وعدد المفردات التى تكون أكثر من أو تساوى الحدود الدنيا لكل فئة. أى يتم أعداد الجدول التكرارى المتجمع الهابط إذا كان المطلوب معرفة عدد المفردات التى تزيد أو تساوى قيمة معينة.

وللوصول إلى الجدول الكرارى المتجمع الهابط يعد جدولاً من خانتين تخصص الأولى للحدود الدنيا للفئات والأخرى للتكرار المتجمع الهابط.حيث يبداء التكرار المتجمع بمجموع التكرارات ثم يتم طرح تكرار كل فئة على حسب ترتيب ورودها حتى نصل إلى الصفر.

مثال:

فى بيانات التمرين السابق المطلوب أعداد الجدول التكرارى المتجمع الهابط مع بيان نسبة قطع الأراضى التى تزيد أو تساوى 5 أفدنة.

الحدود العليا للفئات	التكرار المتجمع الهابط
1 فأكثر	70
3 فأكثر	56
5 فأكثر	27
7 فأكثر	9
10 فأكثر	صفر

نلاحظ أن التكرار المتجمع الهابط الذى يظهر أمام الفئة "1 فأكثر " هو مجموع التكرارات بالكامل وهو 70. ويظهر أمام الفئة " 3 فأكثر " تكرار متجمع هابط (70 – 14) هو 56 .
وكذلك الفئة " 5 فأكثر" يكون التكرار المتجمع الهابط (56 - 29) هو 27 . وهكذا

وبذلك يتضح لنا أن عدد القطع التى تزيد أو تساوى مساحاتها 5 فدانه هى 27 قطعة بما يمثل نسبة 38.57% من عدد الأراضى (27 / 70 = 0.3857).

نلاحظ أن الجدول التكرارى المتجمع الهابط يبداء بمجموع التكرارات بالكامل ثم يتناقص حتى يصل إلى الصفر عند أخر فئة .

الجدول التكرارى المزدوج:

الجداول التكرارية البسيطة التى اشرنا إليها سابقاً تساعد فى تحليل البيانات التى تخص وتعبر عن متغير واحد فقط مثل قيمة المبيعات و معدل التحصيل الدراسى ونسبة الذكاء ومعدل الأنجاب وغيرها من المتغيرات. الا أننا عند دراستنا لمتغيرين لتحديد العلاقة بينهما مثل العلاقة بين عدد أفراد الأسرة والمستوى التعليمى أو العلاقة بين أجور العامل و درجة الرضاء الوظيفى أو مشابة ذلك .

فى هذه الحالة لابد من تبويب البيانات بالطريقة التى تسمح باستنتاج أو تحديد العلاقة بين المتغيرين موضوع الدراسة ويتم ذلك من خلال الجدول التكرارى المزدوج كما يتضح من المثال التالى.

مثال:

فيما يلى بيانات 20 طالب يعانون أحد صعوبات التعلم مع نوع كل طالب كما يلى:

النوع	صعوبة التعلم
ذكر	سمعية
أنثى	بصرية
ذكر	سمعية
ذكر	بصرية
ذكر	ذهنية
أنثى	ذهنية
أنثى	تخاطب
أنثى	بصرية
ذكر	سمعية
أنثى	ذهنية

النوع	صعوبة التعلم
ذكر	بصرية
أنثى	سمعية
ذكر	ذهنية
ذكر	تخاطب
أنثى	تخاطب
ذكر	سمعية
ذكر	تخاطب
أنثى	بصرية
أنثى	سمعية
ذكر	سمعية

المطلوب:

إعداد جدول تكرارى مزدوج.

الحل:

لإعداد الجدول التكرارى المزدوج لابد من مراعاة ما يلى:

١ -يتم التعامل مع كل متغير على حدي من حيث تحديد قيمة أو تحديد فئاته وطول كل فئة فى حالة المتغيرات المتصلة

٢ -يعد الجدول التكرارى المزدوج ويكون هـ عدد خانات أفقية بعدد فئات أو قيم المتغير الأول وعدد خانات رأسية بعدد فئات أو قيم المتغير الثانى. وتخصص الخانة لمجموع التكرارات الأفقية والرأسية.

٣ -التكرارات الكلية الأفقية أو الرأسية تكون ما يسمى بالتوزيع الهامشى للمتغير والذى يمثل التوزيع التكرارى البسيط للمتغير.

وفى مثالنا نجد ان المتغير النوع له قيمتان (ذكر – أنثى) كما أن المتغير الأخر صعوبات التعلم لها أربع قيم (سمعية – بصرية – تخاطب – ذهنية) لهذا يتم عمل الجدول المزدوج على النحو التالي:

يتم اولاً– تفريغ البيانات

نوع / صعوبات	سمعية	بصرية	تخاطب	ذهنية
ذكر	////	//	//	//
أنثى	//	///	//	//

ثم يتم ثانياً– حساب التكرارات والتوزيع الهامشى لكلاًمن المتغيرين النوع وصعوبات التعلم كما يلى:

نوع / صعوبات	سمعية	بصرية	تخاطب	ذهنية	المجموع
ذكر	5	2	2	2	11
أنثى	2	3	2	2	9
المجموع	7	5	4	4	20

ويتم حالياً إعداد الجداول التكرارية البسيطة والمزدوجة باستخدام الحزم الإحصائية الجاهزة بالتطبيق على الحاسب الألى وسيتم توضيح ذلك في الفصول الأخيرة من هذا الكتاب.

أسئلة للمراجعة

١ -البيانات التالية لتقديرات مجموعة من الطلاب فى مقرر الإحصاء

جيد جداً	جيد	ممتاز	ضعيف	مقبول
ضعيف	مقبول	مقبول	جيد	جيد
مقبول	جيد جداً	جيد جداً	مقبول	ممتاز
مقبول	مقبول	ضعيف	جيد	ضعيف
جيد جداً	ضعيف	جيد	جيد	جيد

المطلوب:

- اعداد الجدول التكرارى للبيانات السابقة
- حساب التكرار النسبي
- ما هى نسبة النجاح فى مقرر الإحصاء؟

٢ -فى احد الدراسات الاجتماعية لبعض الأسر فى احد المناطق السكنية تم السؤال عن عدد الأطفال فى هذه الأسر فكانت اجاباتهم كما يلى:

٣	٤	٧	٢	٢
٤	٣	٦	٢	٣
٥	٤	٦	٣	٦
٩	٤	٣	٤	٥
٣	٥	٩	٥	٥
٧	٣	٨	٨	٦

المطلوب:

- اعداد الجدول التكرارى لهذه البيانات

٣ -البيانات التالية تخص مساحة مجموعة من قطع الأراضى بالفدان التى شملتها أحد الدراسات الجغرافية فكانت كما يلى:

٣	٦	٧	١٤	٢٥	٣٣	٤٥	٢٧	٣٨	٤٠
٢٨	٤٥	٤٢	٤٤	٣٠	٤١	٣٢	٥٦	٥١	٤٣
٢٢	٥١	١١	٣٢	٤٢	٣٨	٥١	٥١	٢٣	٤٧
٣٨	٤٩	٣٤	١٣	٢٧	٥٣	١٨	٢٢	٣٦	٣١
١٤	٣٩	٤٧	٣٩	٣١	٢٥	٤٠	٣٤	٣٢	١٦

المطلوب:

- كون جدول التوزيع التكرارى المناسب (بفرض وجود ٦ فئات متساوية الطول)
- كون الجدول التكرارى المتجمع الصاعد
- كون الجدول التكرارى المتجمع الهابط
- ما هى نسبة القطع التى مساحاتها أقل من ٤٠؟
- ما هى نسبة القطع التى مساحاتها ٣٢ فأكثر؟

فى احد الدراسات عن هل يوجد علاقة بين النوع و التدخين فتم أخذ عينة من ١٥ شخص تم سؤالهم عن نوعهم وهل الشخص يدخن أم لا ؟ فكانت اجاباتهم كما يلى:

رقم الشخص	النوع	التدخين
١	ذكر	لا
٢	انثى	لا
٣	ذكر	نعم
٤	ذكر	نعم
٥	انثى	نعم
٦	ذكر	لا
٧	انثى	نعم
٨	ذكر	لا
٩	ذكر	نعم
١٠	ذكر	نعم
١١	ذكر	نعم
١٢	انثى	لا
١٣	انثى	نعم
١٤	ذكر	نعم
١٥	انثى	لا

المطلوب:

- اعداد الجدول التكرارى المناسب لعرض البيانات السابقة.

الفصل الرابع

العرض البيانى للبيانات

Data Presentation

تمهيد:

الجداول الإحصائية كما سبق و تم عرضها فى الفصل السابق، و إتضح لنا مهمتها الأساسية فى تنظيم و تبويب البيانات الإحصائية و تلخيصها . فأن العرض البيانى للبيانات يكون من الادوات الإحصائية التى لا غنى عنها للباحث حيث تعمل على جذب المشاهد حث حيث تعمل على جذب المشاهد لى الحقائق الرقمية للبيانات و إستيعابها بغير جهد. لذلك يكون هناك تكامل دائماً بين العرض الجدولى و البيانى للبيانات، وسوف نستخدم للرسم البياني برنامج ميكروسوفت إكسل Microsoft Excel وذلك لسهولة التعامل معه ووجوده في معظم اجهزة الحاسوب.

وقد ذكرنا فيما سبق أن الجداول الغحصائية بأنواعها المختلفة تستعمل عموما كوسيلة لتخزين كميات كبيرة من البيانات ، وأما العرض البياني فيوضح العلاقة بين البيانات .

تعريف الرسوم البيانية :

هي تلك الوسيلة التي سيأتي عليها توضيح وشرح الحقائق وهي وسيلة مقيدة وفعالة لتوضيح وشرح الحقائق الرقمية وابراز العلاقة بين المتغيرات ، واستقراء اتجاهاتها العامة بأسلوب يسهل فهمه وتذكره بمجرد النظر .

وتنطبق القواعد التي ذكرناها في العرض الجدولي على الرسوم البيانية ، اذ يجب أن يرقم كل رسم ، ويعنون .. ويمكن أن يستعمل الحواشي والمصدر .. وتختلف الرسوم البيانية حسب طبيعة ونوع البيانات المراد عرضها ، فاذا كانت البيانات اسمية أو رتبية (أي منفصلة) أي انها تعتمد على العدد وليس القيمة)) نستخدم أحد هذه الاشكال :

أ- الأعمدة البيانية البسيطة :

وهي عبارة عن مجموعة من الأعمدة الرأسية أو المستطيلات المتساوية القاعة والتي تتناسب ارتفاعاتها مع البيانات التي تمثلها .

وتستخدم لاظهار التطور الذي يطرأ على ظاهرة ما علىمدار عدة السنوات ، وعادة يؤخذ المحور الرأسي لتمثيل قيم الظاهرة ، والمحور الأفقي بحيث يتناسب طول كل عمود مع العدد الذي يمثله .

ويجب مراعاة ان يقسم المحور الرأسي بحيث يسمح مقياس الرسم باظهار جميع قيم الظاهرة كذلك يجب أن تكون المسافات بين الاعمدة متساوية .

مثال :

الجدول الأتي يوضح أعداد الطلاب المقيدين باحد الجامعات في السنوات الدراسية ١٤٢٣هـ حتي ١٤٢٧هـ .

السنة الدراسية	١٤٢٣	١٤٢٤	١٤٢٥	١٤٢٦	١٤٢٧
عدد الطلاب بالالف	٣	٥	٦	٨	١٠

المطلوب :

تمثيل البيانات باستخدام الرسم البياني المناسب .

الحل :

يمكن تمثيل هذه الظاهرة بيانيا باستخدام الاعمدة البيانية البسيطة لأن الظاهرة التي بين ايدينا توضح مدى التطور في اعداد الطلاب مع تقدم السنوات مستخدمة متغير واحد فقط .

- نقوم برسم محورين متعامدين أفقي ورأسي يمثل المحور الأفقي الزمن (السنوات الدراسية) ويمثل المحور الرأسي قيم الظاهرة (عدد الطلاب) .
- ثم نقوم برسم عمود يمثل عدد الطلاب في كل سنة دراسية بحثي يتناسب طول كل عمود مع العدد الذي يمثله .

كما يمكن أستخدام برنامج الأكسل فى رسم الأعمدة البسيطة كما يلى :

١ -يتم أدخال البيانات كما بالشكل التالى :

	A	B	C	D	E	F
1	السنة الدراسية	1423	1424	1425	1426	1427
2	عدد الطلاب	3	5	6	8	10

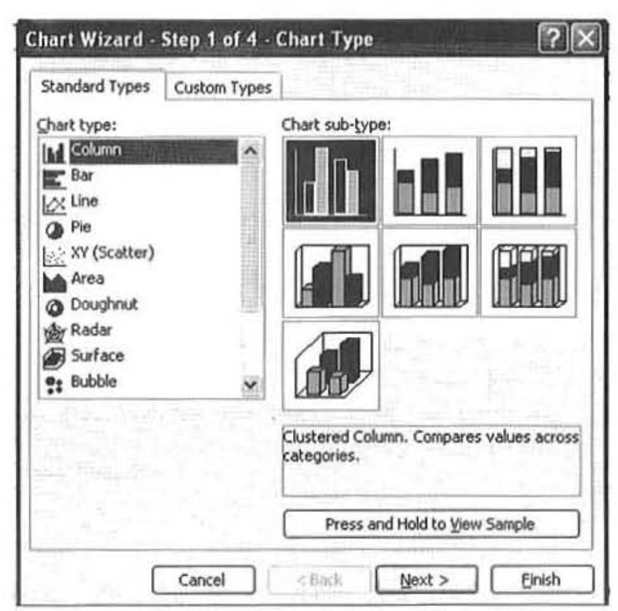
٢ -يتم تحديد الصف الذى يحتوى على أعداد الطلاب و هو المراد رسمة فى صورة أعمدة كما بالشكل التالى:

F	E	D	C	B	A	
1427	1426	1425	1424	1423	السنة الدراسية	1
10	8	6	5	3	عدد الطلاب	2

٣ -يتم الضغط على شكل رسم الأشكال البيانية من شريط الأدوات كما يلى :



٤ -تظهر لنا قائمة بأشكال مختلفة الرسومات التى يمكن للبرنامج القيام بها كما يلى :



يتضح لنا من الشكل السابق أنه لإنهاء رسم الشكل البيانى فأنك تمر على أربع مراحل وهى:

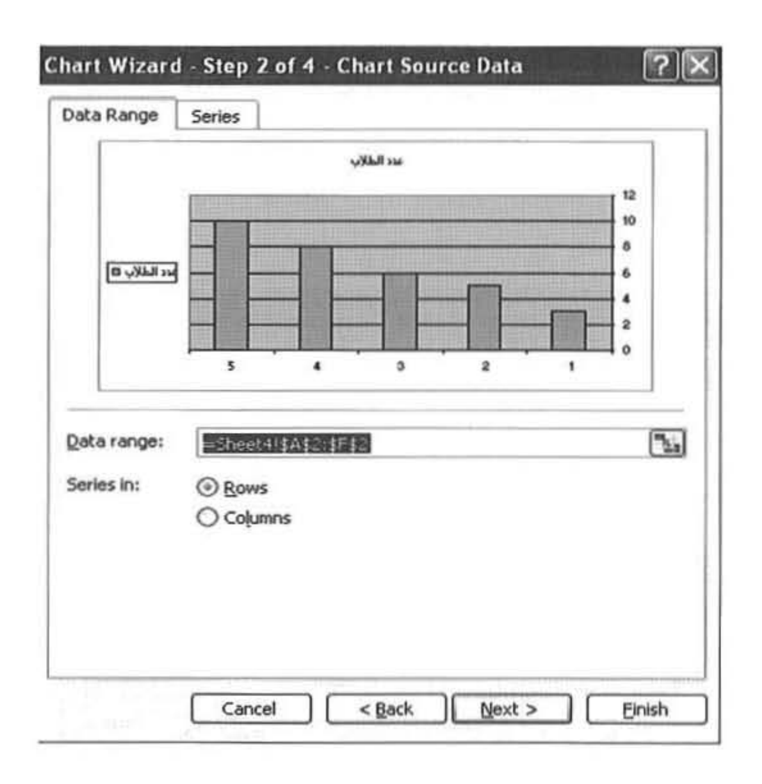
المرحلة الأولى

وفيها يتم تحديد نوع الرسم البيانى المطلوب من المستطيل الموجود فى الجهة اليسر

فمثلاً نريد هنا رسم أعمدة فنختار Column و عند أختيارها تظهر لنا فى الجهة المقابلة ألانواع المختلفة من الأعمدة فنختار أيضآ شكل العمود المراد رسمه ثم نضغط Next للأنتقال إلى المرحلة التالية.

المرحلة الثانية

و فيها يظهر شكل الرسم البيانى مع أمكانية التعديل و تسمية الأعمدة كما يلى



و يظهر لنا محور السينات تم تسميه الأعمدة ١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٥ الا أننا نريد تسمية بالسنوات الدراسية ١٤٢٣ و ١٤٢٤ و١٤٢٥ و١٤٢٦ و ١٤٢٧ فيتم ذلك بالضغط على Series فى أعلا الشاشة و إجراء عملية التغيير من خلال أستخد ام تسمية محور السينات و كتابة السنوات الدراسية هنا

Category (X) axis labels:

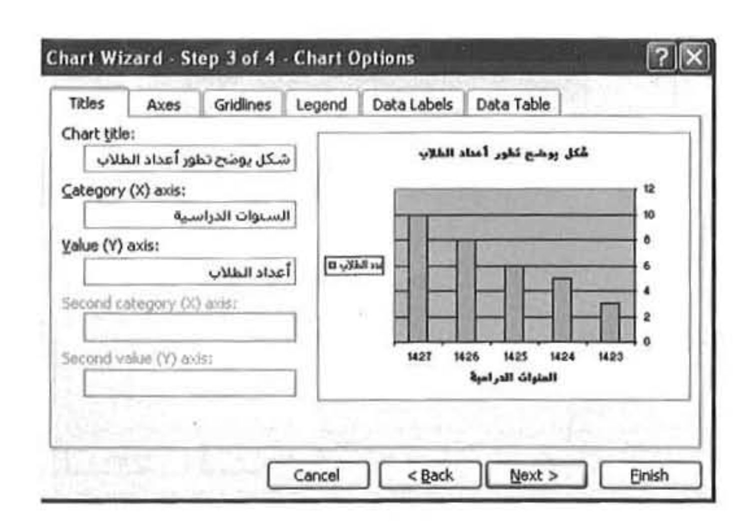
لتظهر كما بالشكل التالى

Category (X) axis labels: 1423,1424,1425,1426,1427

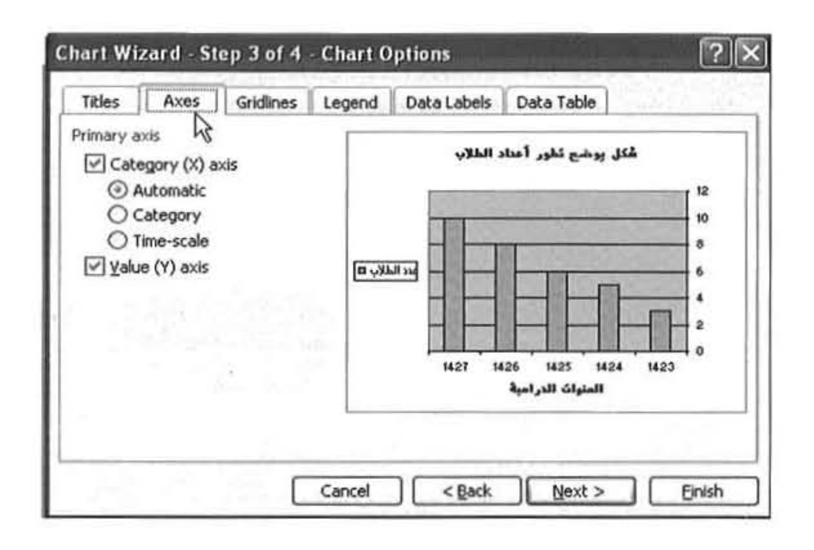
ثم بالضغط على Next ننتقل إلى المرحلة الثالثة.

المرحلة الثالثة

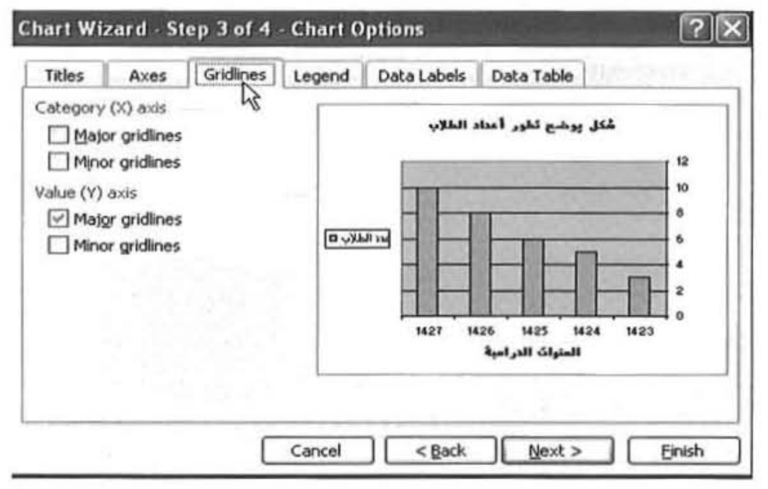
و فيها يتم وضع عنوان للشكل البيانى و كذلك تحديد أسم لكل من المحورين السينى و الصادى من خلال Titles كما يظهر فى الشكل التالى



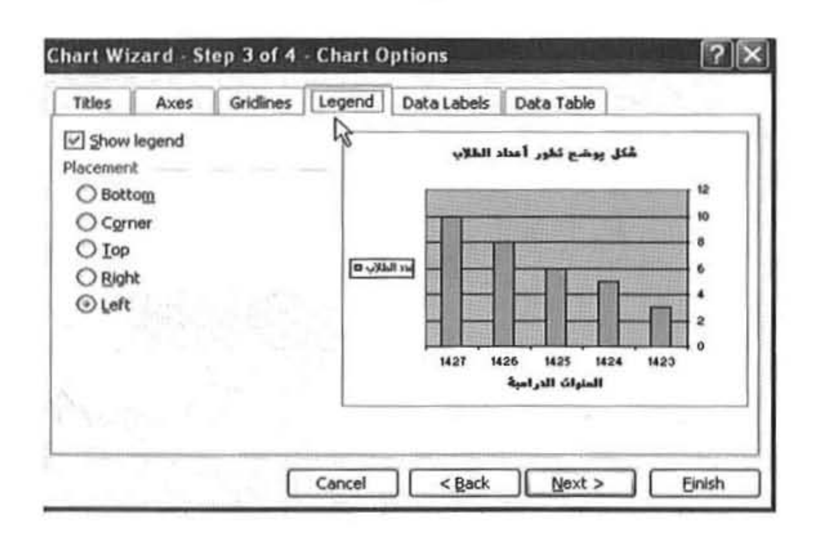
كما يمكن التعديل بعدم أظهار بيانات اى من المحوارين أو احدهما يمكن ذلك من خلال أختيار Axes كما يظهر من الشكل التالى



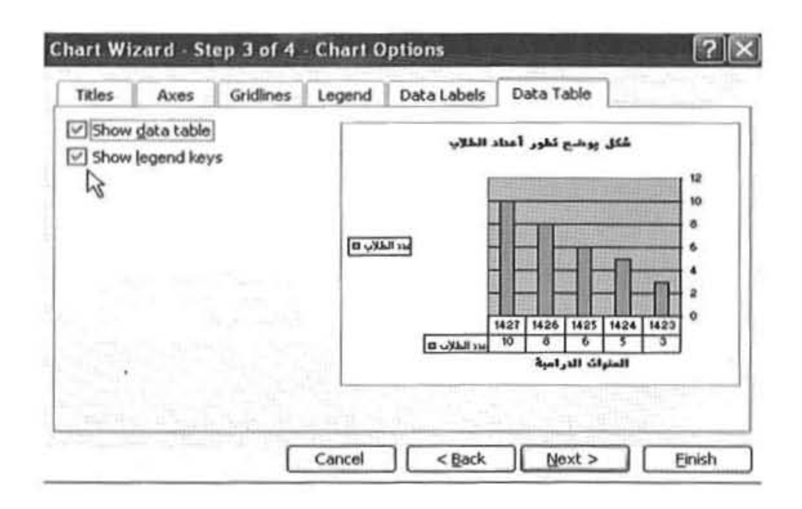
كما يمكن التعديل بأزالة الخطوط العرضية أو اضافة خطوط رأسية بالضغط على Gridlines كما يلي



كما يمكن تعديل مكان أسم الأعمدة Legend من خلال الضغط على Legend لتظهر الشاشة التالية



كما يمكن أظهار البيانات و الرسم معاً اذا كنا فى حاجة لذلك من خلال الضغط على Data Table كما يلى



أما فى حالة عدم الحاجة لذلك نضغط مرة أخرى على Show data table و بالتالى يكون المربع فارغ و لا توجد به علامة .

و بعد تحديدنا لخصائص الشكل البيانى المراد رسمه نضغط على Next للأنتقال إلى المرحلة الآخيرة

المرحلة الرابعة و الاخيرة

و فيها يسألك البرنامج عن مكان وضع الشكل البيانى هل يجعله فى رسم بيانى منفصل As New Sheet أم يجعل الرسم داخل ورقة العمل As Object in و يفضل أن نجعل الشكل البيانى فى ورقة منفصلة بأن نختار As New Sheet و الضغط على Finish لإنهاء الرسم كما بالشكل التالى

Chart Wizard - Step 4 of 4 - Chart Location

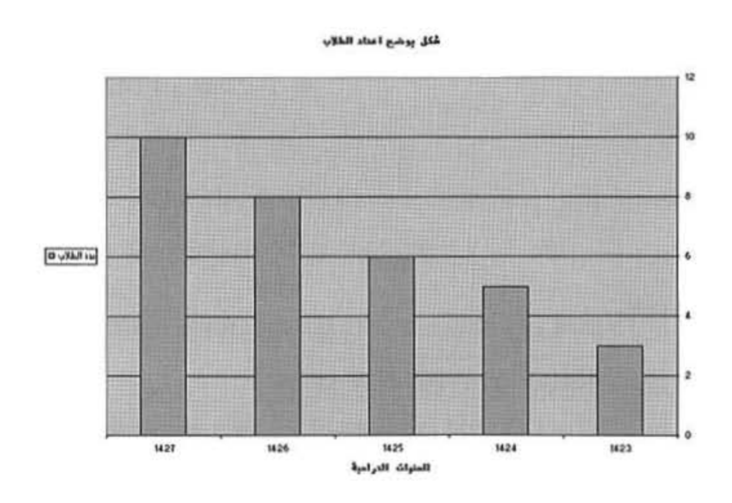
Place chart:

As new sheet: Chart2

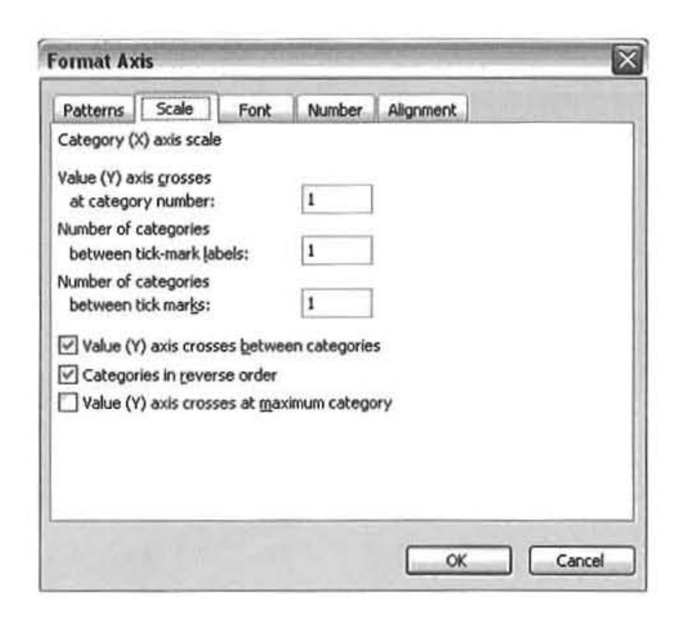
As object in: Sheet4

Cancel | < Back | Next > | Finish

يظهر لنا الشكل البيانى فى ورقة منفصلة كما يلى :

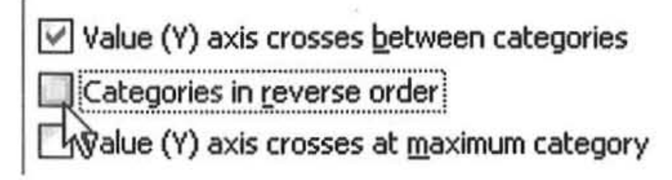


و نلاحظ من الشكل السابق أن محور الصادات تم رسمة من الجهة اليمنى فأذا رغبنا فى جعله من الجهة اليسرى أو تغيير أى خاصية من خصائص أى محور يتم ذلك من خلال العودة ألى ورقة الرسم البيانى و الضغط مرتين متتاليتين على المحور المراد تعديل خصائصة من خلال Format Axis كما يلى :

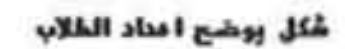


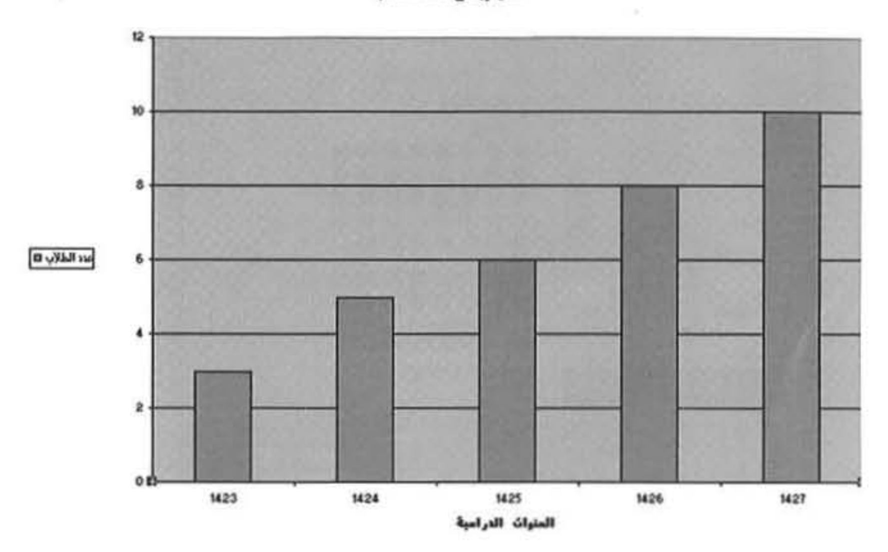
من خلال أختيار Scale من أعلى الشاشة يمكن التحكم فى مقاس الرسم لذلك المحور و كذلك شكل وحجم الكتابة Font و كذلك الارقام

أما فى حالة الرغبة فى جعل المحور فى الأتجاة الأخر أو العكسى يتم حذف العلامة من Categories in reverse order كما بالشكل التالى:

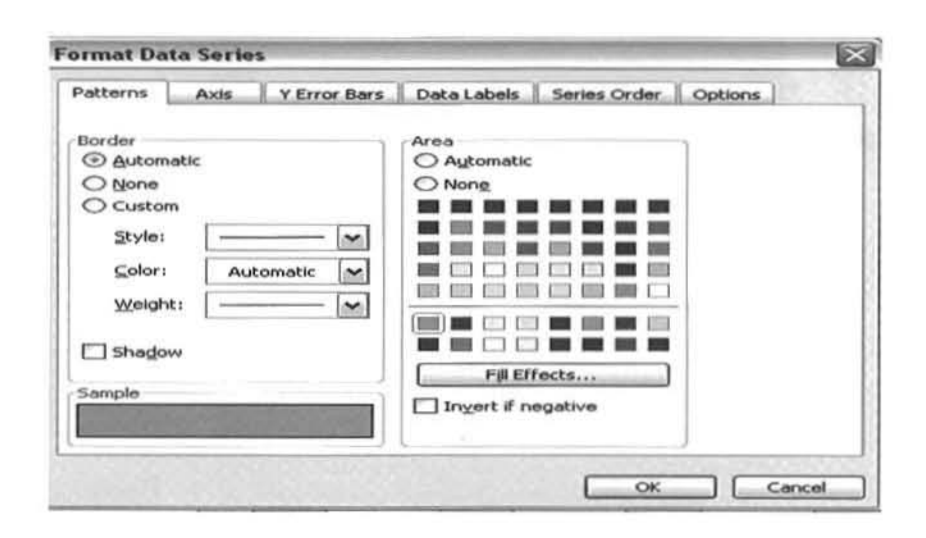


و بالضغط على OK يظهر لنا الشكل البيانى كما يلى:

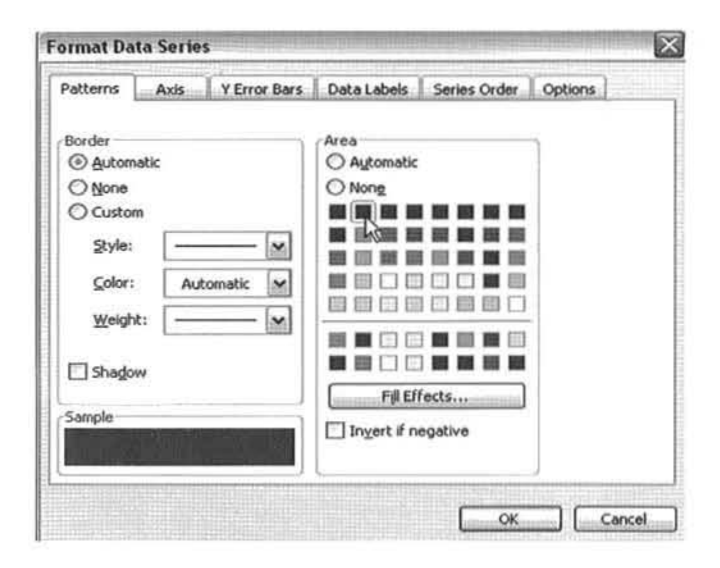




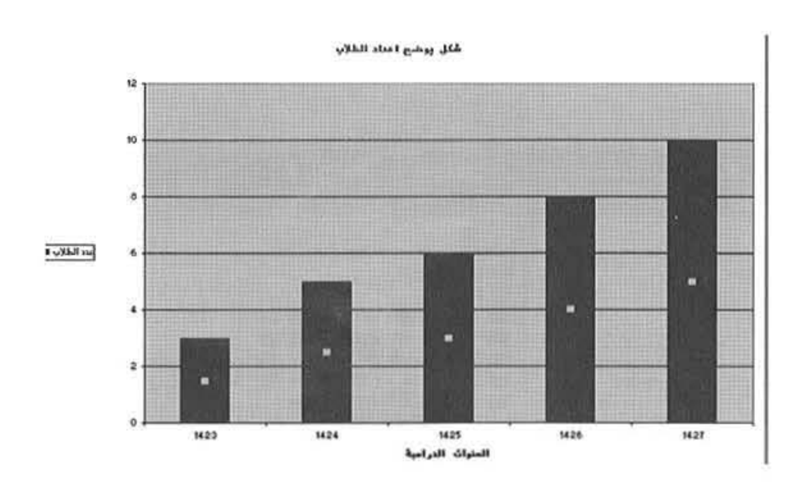
و عند الرغبة فى تغيير ألوان الأعمدة يمكن ذلك بالضغط مرتين بأستخدام الفأرة على أى عمود بورقة الشكل البيانى فتظهر الشاشة التالية:



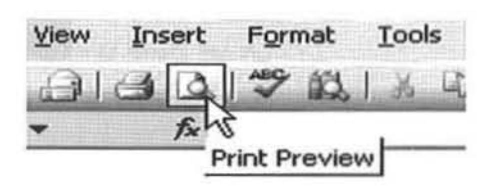
فإذا رغبا مثلاً فى تغيير لون الاعمدة من اللبنى إلى ألاحمر يتم الضغط على اللون المطلوب كما بالشكل التالى



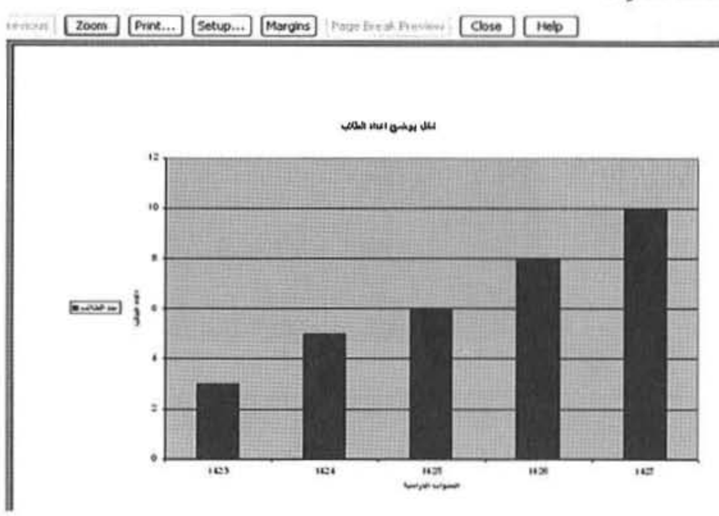
ثم بالضغط على OK نلاحظ تغيير اللون من اللبنى إلى اللون المختار كما يلى :



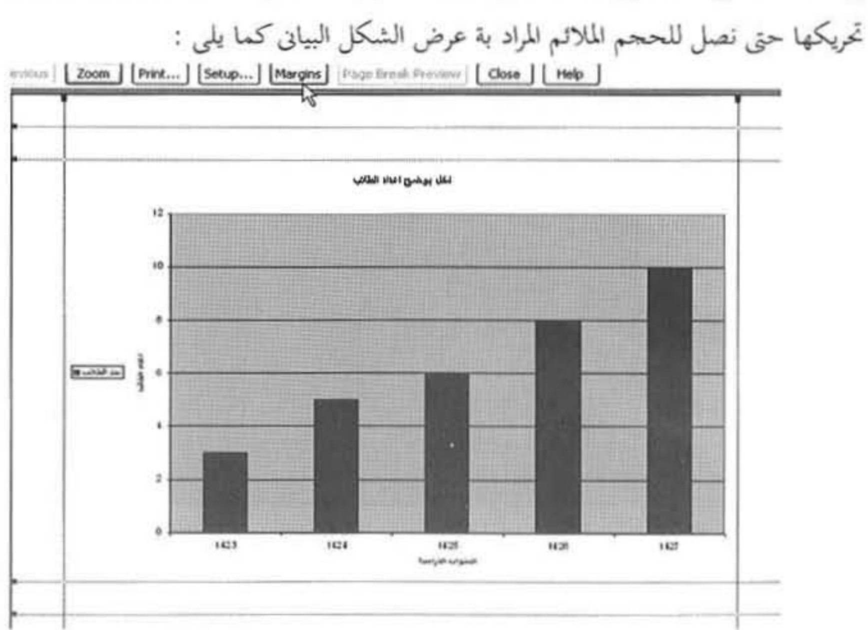
كما يمكنا نقل الشكل البيانى إلى ملف Microsoft Word عن طريق أستخدام copy و Paste لا اننا نكون محتاجين التحكم فى حجم الشكل البيانى لعرضة بالطريقة المناسبة و يتم ذلك من خلال الوقوف بورقة الرسم البيانى على عرض الطباعة المبدئى print preview كما يلى



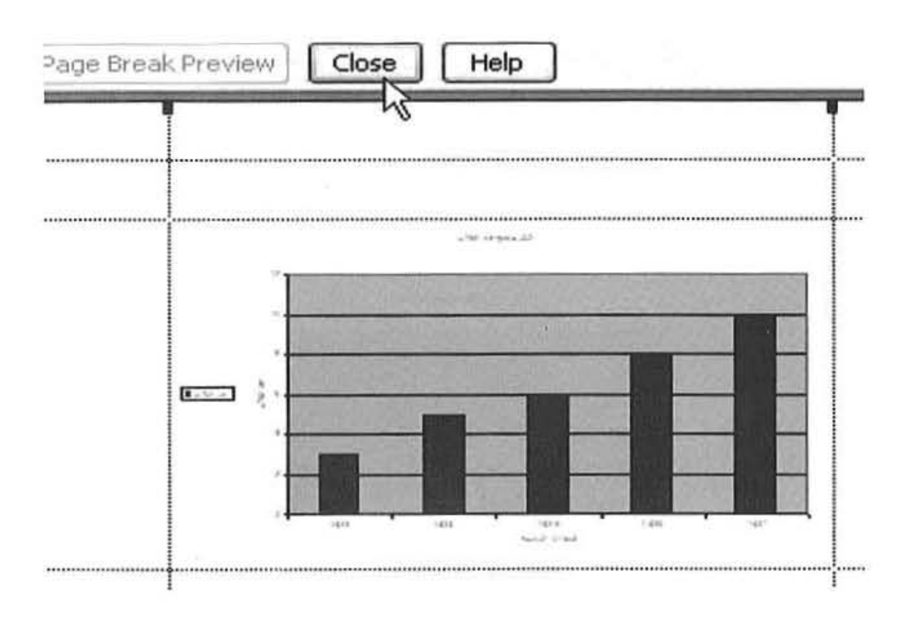
لتظهر لنا الشاشة التالية:



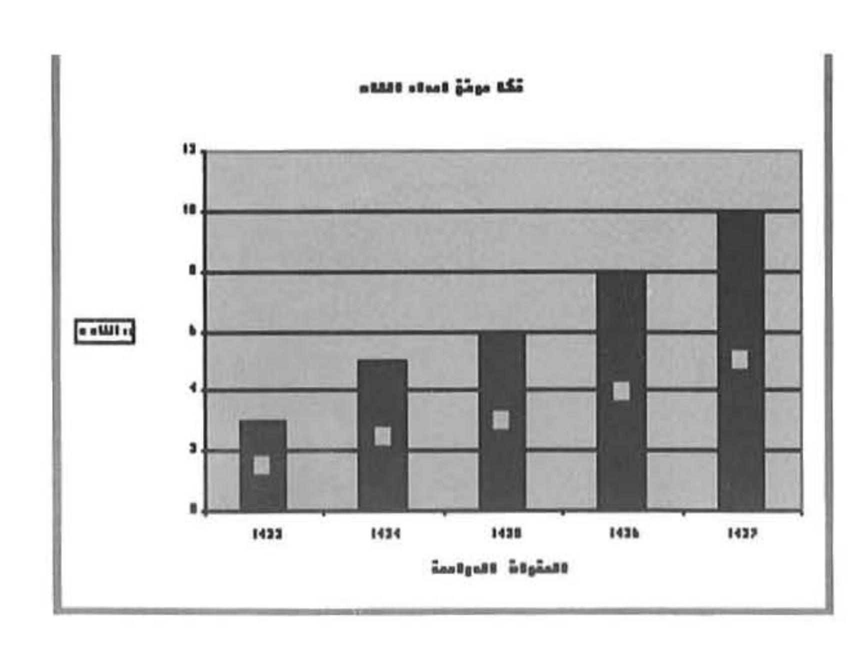
و بالضغط على Margins أعلى الشاشة تظهر لنا خطوط منقطة رأسية و عرضية يمكن لنا تحريكها حتى نصل للحجم الملائم المراد بة عرض الشكل البيانى كما يلى :



و بذلك يمكن تصغير الشكل البيانى ليصبح كما يلى :

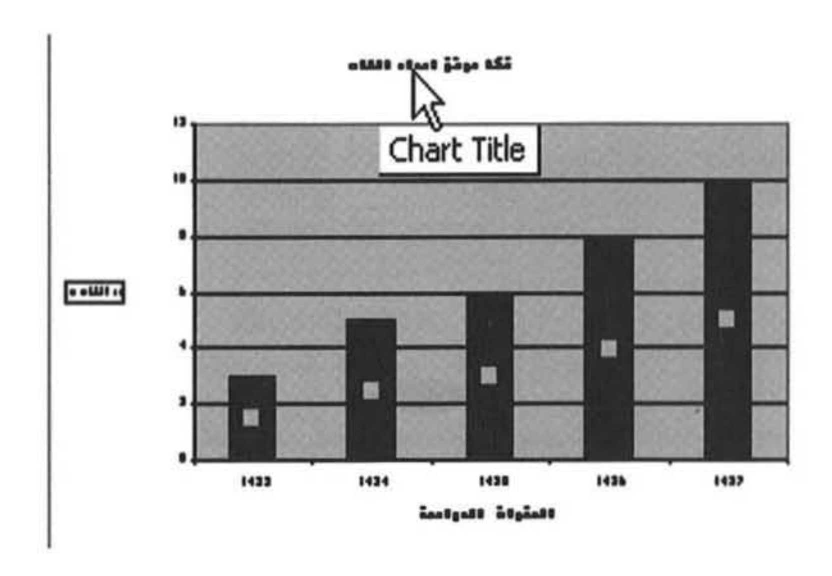


ثم نضغط على أقفال close اتظهر لنا ورقة الرسم البيانى مرة أخرى تحتوى على الشكل البيانى بالحجم المراد كما يلى :



ألا انه نتيجة عملية التصغير للشكل البيانى فأن البرنامج يقوم تلقائياً ايضاً بتصغير حجم الكتابة الموجودة به لذا يتم الرجوع إلى ورقة الشكل البيانى و الضغط مرتين بالفأرة على كل عنوان لتحديد حجم الكتابة Font المراد كما يلى :

فمثلاً عند تعديل عنوان الشكل البيانى يتم لبضغط علية مرتين متتاليتين كما بالشكل التالى



فتظهر لنا الشاشة التالية :

Format Chart Title
Patterns | Font | Alignment
Border
Automatic
None
Custom
Style:
Color: Automatic
Weight:
Shadow
Sample
Area
Automatic
None
Fill Effects...
OK | Cancel

و يتضح لنا من الشكل التالى إمكانية تغيير لون الكتابة و الخطوط و أتجاة الكتابة لذا نضغط على Font لتعديل حجم و نوع الخط كما يلى:

Format Chart Title

Patterns | Font | Alignment

Font: Arial — Antique Olive, Arabic Transparent, Arabic Typesetting, Arial

Font style: Bold — Regular, Italic, Bold, Bold Italic

Size: 14 — 10, 11, 12, 14

Underline: None

Color: Automatic

Background: Automatic

Effects: Strikethrough, Superscript, Subscript

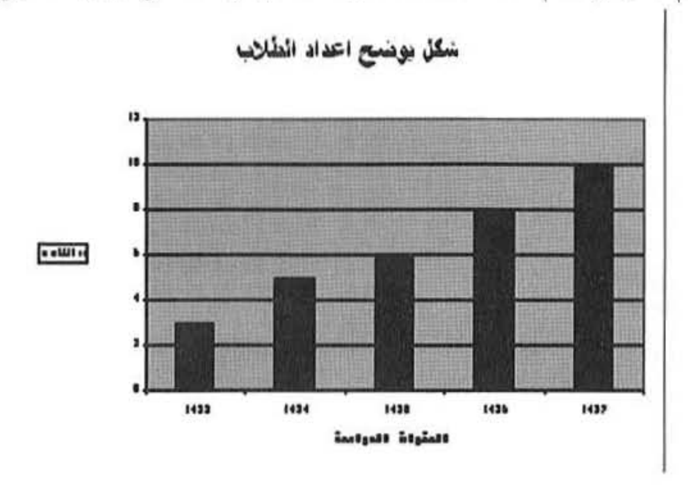
Preview: AaBbCcYyZz

Auto scale

This is a TrueType font. The same font will be used on both your printer and your screen.

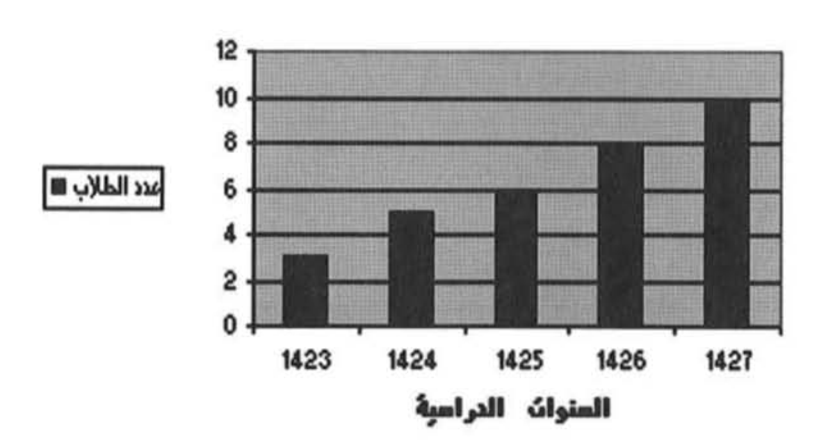
OK | Cancel

تم تعديل الخط ليكون ١٤ ثقيل Bold و نوع الخط هو Arial و يمكن لك أختيار أى نوع خط و بالحجم الذى تريده ثم نضغط OK لتفيذ ذلك ليكون الشكل البيانى كما يلى :



و يمكن تكرار ما سبق لباقى العناوين و المحوريين ليصبح الشكل النهائى للشكل البيانى كما يلى :





ب – الأعمدة البيانية المزدوجة :

يستخدم هذا النوع اذا كان الهدف من الرسم هو مقارنة ظاهرتين أو اكثر لعدة سنوات ، أو اذا كان لدينا بيانات مزدوجة لخواص مختلفة .

ويتم رسم الأعمدة الزدوجة بإتباع ما يلي :

- رسم عمودين متلاصقين يمثلان قيم الظاهرتين محل الدراسة في كل سنة ، بحيث يتناسب طول كل عمود مع العدد الذي يمثله .
- نفرق بين الأعمدة بالتظليل أو بالالوان المختلفة ونوضح ذلك على الرسم وذلك بوضع مفتاح للرسم .
- ضرورة مراعاة أن تكون قواعد المستطيلات متساوية والمسافات بينهما متساوية .

مثال :

الجدول الأتي يوضح أعداد الطلبة المسجلين باحد الجامعات السعودية في السنوات الدراسية ١٤١٩هـ حتى ١٤٢٣هـ

السنة الدراسية		١٤١٩	١٤٢٠	١٤٢١	١٤٢٢	١٤٢٣
عدد الطلبة بالألف	طلاب	٣١	٤٠	٤٥	٤٩	٥٤
	طالبات	٩	١٢	١٦	٢٠	٢٧

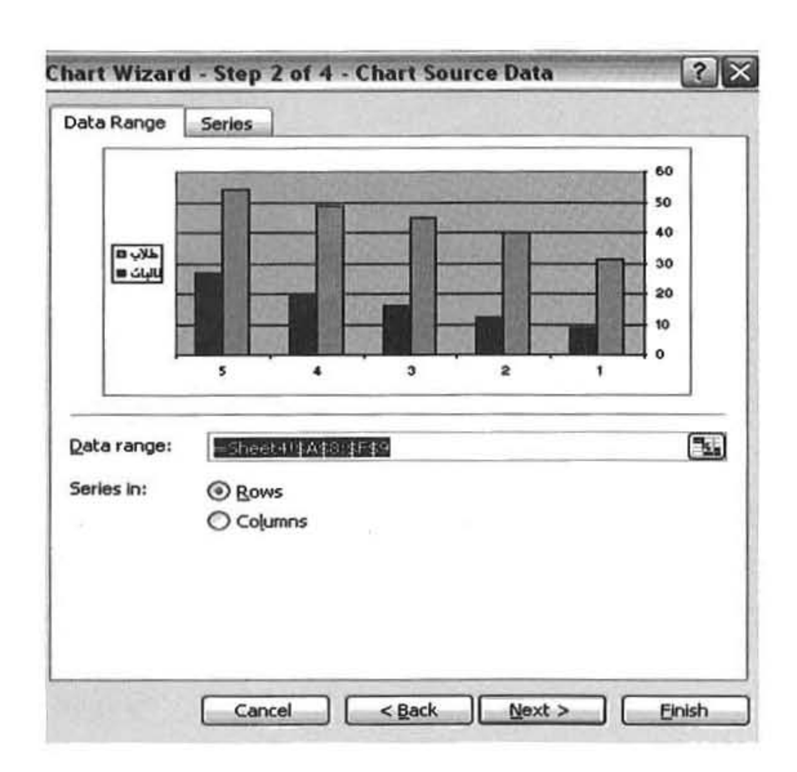
المطلوب:

مثل هذه البيانات بيانيا باستخدام الأعمدة البيانية المزدوجة ؟

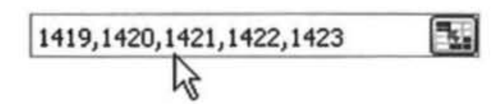
يمكن أستخدام برنامج أكسل فى رسم الاعمدة المزدوجة بأن يتم أدخال البيانات و تحديدها بالشكل التالى

7	السنة الدراسية	1419	1420	1421	1422	1423
8	طلاب	31	40	45	49	54
9	طالبات	9	12	16	20	27

و بالضغط على علامة رسم الشكل البيانى تظهر لنا الخيارات لأشكال البيانية كما فى المثال السابق نختار الاعمدة و نضغط على Next فتظهر لنا الشاشة التالية

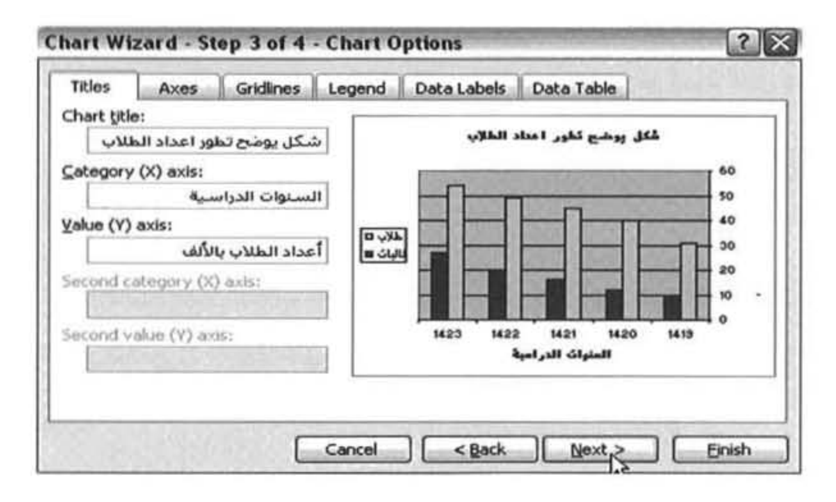


ثم نختار series حتى نحدد السنوات لكل عمود كما يلى



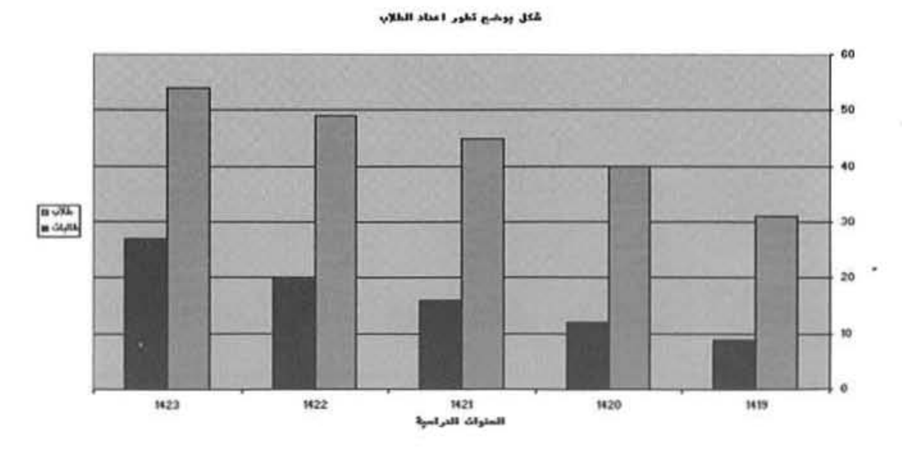
ثم بالضغط على Next ننتقل إلى المرحلة التالية.

يتم تحديد أسم الشكل البيانى و كلاً من المحوريين لتكون الشاشة بالشكل التالى :



ثم بالضغط على Next تظهر لنا المرحلة الاخير بأختيار ورقة منفصلة للشكل البيانى أم يضع

الرسم على ورقة العمل و بأختيار ورقة منفصلة يظهر لنا الشكل التالى:



جـ – الأعمدة البيانية المجزأة :

يستخدم هذا النوع من الرسوم البيانية في تمثيل نفس الحالات التي تستخدم فيها الأعمدة البيانية المزدوجة .

ويتم رسم هذا النوع من الأعمدة كالأتي :

- نقوم برسم عمود واحد يمثل جملة الظواهر محل الدراسة في كل سنة كما في حالة الأعمدة البيانية البسيطة .
- نقسم كل عمود الى مكوناته بحيث يتناسب كل جزء مع العدد الذي يمثله .
- نميز بين هذه الاجزاء بالتظليل أو بالألوان المختلفة ، ونوضح ذلك على الرسم .

مثال :

اذا كانت اعداد الطلاب والطالبات المسجلين في كلية التربية بجامعة الملك فيصل بالاحساء تزداد كما هو موضح في الجدول الأتي :

السنوات الدراسية	١٤٢١	١٤٢٢	١٤٢٣	١٤٢٤	١٤٢٥	١٤٢٦
الطلاب	١٠٠	٢٠٠	٣٠٠	٤٠٠	٥٠٠	٦٠٠
الطالبات	١٥٠	٣٠٠	٤٥٠	٦٠٠	٧٥٠	٩٠٠

المطلوب :

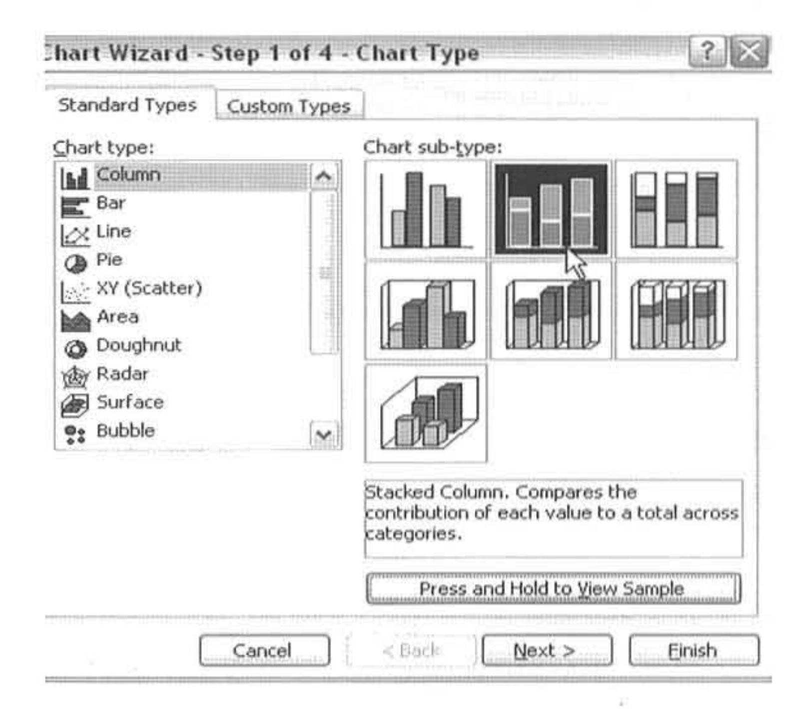
مثل هذه البيانات بيانيا باستخدام الأعمدة المجزأة ؟

الحل:

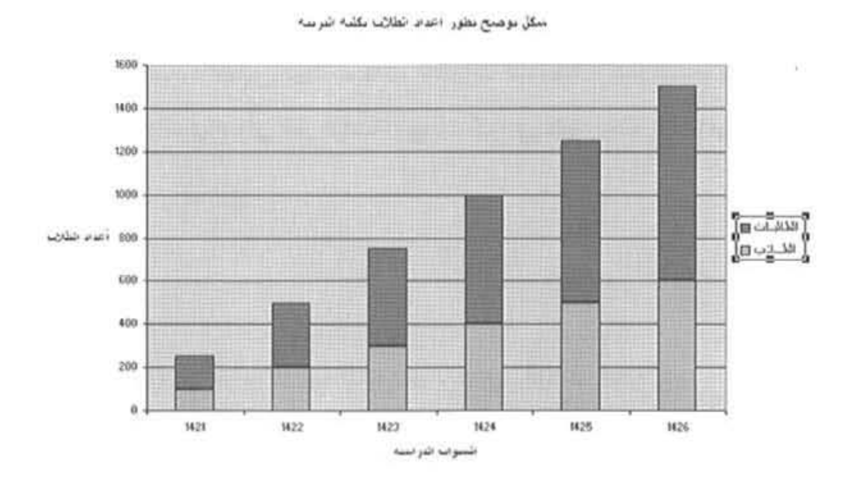
يتم أولآ أدخال البيانات على برنامج ألاكسل كما بالشكل التالى :

الطلاب	100	200	300	400	500	600
الطالبات	150	300	450	600	750	900

و بالضغط على علامة رسم الآشكال البيانية من شريط ألادوات فيظهر لنا الشكل التالى :



و نختار الاعمدة و منها نختار شكل الاعمدة المجزاءة ثم نضغط Next و نكمل باقى المراحل كما سبق فى المثال السابق ليكون الشكل البيانى النهائى على الشكل التالى :



ملاحظات على استخدام الاعمدة البيانية (بأنواعها المختلفة) :

يمكن ابداء الملاحظات التالية على الرسومات بالاعمدة البيانية بأنواعها المختلفة :

١ - تعتبر الاعمدة البيانية من اكثر الرسومات البيانية انتشارا ، وهي عبارة عن مستطيلات قواعدها متساوية وأطوالها (ارتفاعاتها) مختلفة تتناسب مع القيم التي تمثلها ، وتكون منفصلة عن بعضها البعض بمسافة يقدرها الباحث .

٢ - يفضل تظليل الاعمدة أو تخطيطها بواسطة خطوط متوازية أو ابرازها بألوان مختلفة وخاصة عند مقارنة ظواهر مختلفة .

٣ - يستحسن اختيار مقياس رسم مناسب وثابت ، ولهذا لا بد لمصمم الرسم من التعرف على القيمة الكبرى والقيمة الصغرى لتحديد مقياس الرسم المناسب . هذا ويجب البدء بالصفر على المحور الرأسي الذي يدل على القيم الرقمية حتى تكون المقارنة سهلة وسليمة وغير مضللة.

٤ - يفضل عدم كتابة القيم التي تمثلها الاعمدة فوق الاعمدة وذلك لتلافي المبالغة في طول الاعمدة ، وبالتالي تجنب اظهار الرسم مزدحما او مكتظا مما ينفر القارئ ، الا اذا كان ذلك هدفا في حد ذاته .

٥ - يمكن استخدام العمود الواحد لتمثيل اكثر من نوع واحد من البيانات ، وذلك باستخدام مفهوم الاعمدة المجزأة ، هذا ويفضل أن لا نعرض اكثر من ثلاثة ظواهر في العامود حتى لا يفقد الرسم البياني الهدف الأساسي منه .

٦ - تصلح الاعمدة البيانية لتمثيل البيانات ذات المتغيرات المنفصلة ، كما تصلح بشكل خاص لتميل البيانات الوصفية (النوعية) (أي غير الرقمية) وذلك كما في تمثيل الحالة الاجماعية (متزوج ، مطلق ، أرمل) ..

د – اللوحة الدائرية :

تستخدم الدائرة أو اللوحة الدائرية لتميل البيانات في الحالات التالية:

١ -عندما يكون الهدف منها مقارنة الاجزاء المختلفة بالنسبة للمجموع الكلي .

٢ - أن تكون الاجزاء المقارنة قليلة العدد نسبيا وفي فترة زمنية واحدة.

مثال : يمكن استخدام الدائرة لبيان توزيع طلبة جامعة الملك فيصل حسب الكليات (التربية – الزراعة – الادارة – الطب البيطري) أو توزيع طلبة كلية العلوم الإدارية (أو أي كلية أخرى) حسب السنة الاكاديمية (أولى – ثانية – ثالثة – رابعة) .

● وتمثل المساحة الكلية للدائرة المجموع الكلي ، ثم تقسم الدائرة الى قطاعات دائرية تتناسب مساحة كل منها مع نسبة كل جزء الى المجموع الكلي . وتميز بين هذا القطاعات بالتظليل أو بالألوان المختلفة .

وفيما يلي خطوات رسم الدائرة وتقسيمها الى قطاعات :

١ -يتم رسم الدائرة بعد اختيار نصف قطر مناسب لها .

٢ - تحسب الزاوية المقابلة لكل قطاع من خلال العلاقة التالية :

$$\text{زاوية القطاع} = \frac{\text{قيمة القطاع}}{\text{المجموع العام}} \times \text{الزاوية المركزية للدائرة (٣٦٠)}$$

٣ - تقسم الدائرة الى قطاعاتها المختلفة بتحديد مساحة كل قطاع على الدائرة وذلك بتقسم الزاوية المركزية للدائرة الى زوايا القطاعات المختلفة .

فمثلا : مساحة القطاع الأول تحدد بوضع قاعدة المنقلة على نصف القطر ونقيس زاوية مساوية لزاوية القطاع ، نسقط من عندها عمودا على مركز الدائرة ، فنحصل على القطاع الأول ، ثم نقيس من عند نهاية مساحة القطاع الأول زاوية مساوية لزاوية القطاع الثاني ، نسقط من عندها عمودا على مركز الدائرة فنحصل على القطاع الثاني . وهكذا بالنسبة لباقي القطاعات .

مثال :

فيما يلي احصائية لطلاب البكالوريوس في كلية العلوم الإدارية موزعين حسب السنة الدراسية للعام الجامعي ١٤٢٦هـ .

السنة الدراسية	عدد الطلبة
السنة الأولى	٢٢٦
السنة الثانية	٢٧٦
السنة الثالثة	٢٦٦
السنة الرابعة	١٦٧
المجموع	٩٣٥

المطلوب:

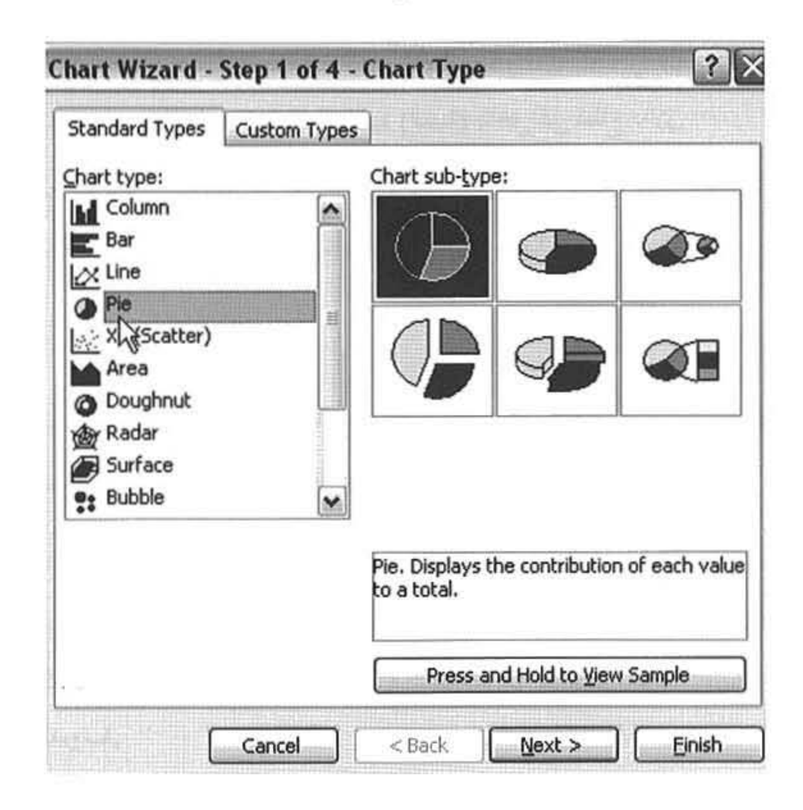
عرض هذه البيانات باستخدام اللوحة الدائرية ؟

الحل:

يتم أدخال البيانات الواردة بالتمرين السابق ببرنامج الأكسل كما بالشكل التالى :

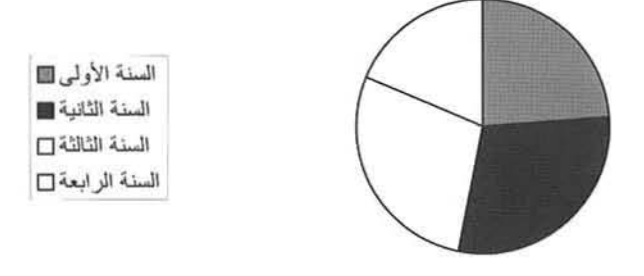
السنة الأولى	226
السنة الثانية	276
السنة الثالثة	266
السنة الرابعة	176

و بالضغط على علامة رسم الآشكال البيانية من شريط ألادوات فيظهر لنا الشكل التالى :



نختار الشكل الدائر Pie ثم نضغط على Next و نكرر ماسبق فى الاشكال البيانية بالأمثلة السابقة فنجد أن الشكل البيانى النهائ يكون على الصورة التالية :

شكل بيانى يوضح توزيع طلاب بكالوريوس العلوم الإدارية للعام الجامعى 1426 هـ موزعة على حسب السنوات الدراسية



هذا ويستحسن تظليل القطاعات الدائرية أوتلوينها وذلك زيادة في قيمة الرسم البيان وبالتالي زيادة جاذبيته ووضوحه ، وكذلك ينصح كتابة الجزء (السنة) داخل كل قطاع دائري .

وعند الحاجة الى مقارنة بين مجموعتين أو أكثر باستخدام اللوحة الدائرية فاننا نرسم عددا من الدوائر يتناسب مع عدد البيانات المطلوب مقارنتها ، ونتبع فيها نفس الخطوات السابقة لرسم اللوحة الدائرية .

س : متى نستخدم الأعمدة البيانية (بأنواعها المختلفة) في تمثيل البيانات الاحصائية بيانيا ؟ وبماذا تختلف عن التمثيل البياني باستخدام الدائرة ؟

جـ : يرى غالبية المختصين أن الاعمدة البيانية يفضل استخدامها في الحالات التالية :

١ - عندما تكون الكميات المقارنة كثيرة العدد نسبيا ، حيث يصعب تمثيلها بالدائرة وذلك أن كثرة الكميات المقارنة تجعل الدائرة مكتظة لدرجة يصعب مقارنة التوزيع النسبي للظاهرة المدروسة.

٢ - عند ما تكون الاجزاء المقارنة في فترات زمنية مختلفة ، وهذا لا يمنع من استعمالها في فترة زمنية واحدة ، الا أن الدائرة لايمكن استخدامها لمقارنة الاجزاء بالكل في فترات زمنية مختلفة .

٣ - عندما نرغب في توضيح قيم الاجزاء المقارنة المختلفة للظاهرة موضع البحث وذلك من أجل ابراز المقارنة بين هذه الأجزاء أو توضيح التغير أو التطور عبر الزمن سواء لظاهرة واحدة أو عدة ظواهر بين فترات زمنية مختلفة .

٤ - غالبا ما ينصح باستعمال الاعمدة البيانية (بأنواعها المختلفة) مع المتغيرات المنفصلة (وهي التي تأخذ قيما أو أعداد صحيحة) كما في عدد الطلبة أو أفراد الأسرة أو عدد الكتب في المكتبة .. الخ.

هـ – المنحنى أو الخط البياني:

يستخدم المنحنى أو الخط البياني أساسا لتوضيح الاتجاه العام للظاهرة خلال فترة من الزمن ، ويستخدم هذا النوع من الرسم البياني لتمثيل الظواهر ذات البيانات المتصلة (غالبا) كما في التحصيل

الدراسي أو الذكاء والأعمار وكذا اسعار السلع ...الخ ، وكذلك ممكن استخدامه مع البيانات المنفصلة كعدد الطلاب .. الخ .

ويتم رسم المنحنى أو الخط البياني بإتباع الأتي :

- نرسم محورين أفقي ورأسي بحيث يمثل المحور الأفقي الزمن مثلا والمحور الرأسي قيم الظاهرة .
- نستخدم نفس المبدأ الذي اتبعناه في رسم الأعمدة ا لبيانية المختلفة اللهم بدلا من رسم الأعمدة ذاتها نستعيض عنها بتعيين نقطة (إحداثية النقطة) فقط لكل منها .
- توصيل هذه النقط ببعضها بمنحنى ممهد متصل فنحصل على خط متصل يسمى المنحنى ، أو القيام بتوصيل كل نقطتين متجاورتين بخط مستقيم فنحصل عندئذ على الخط البياني .

مثال :

البيانات التالية لدرجات عشر طلاب بكلية العلوم الإدارية فى مقررى الرياضيات و المحاسبة فكانت كما يلى :-

رقم الطالب	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
درجات الرياضيات	23	40	63	65	72	77	80	90	91	100
درجات المحاسبة	34	62	65	71	78	82	83	88	89	95

المطلوب:

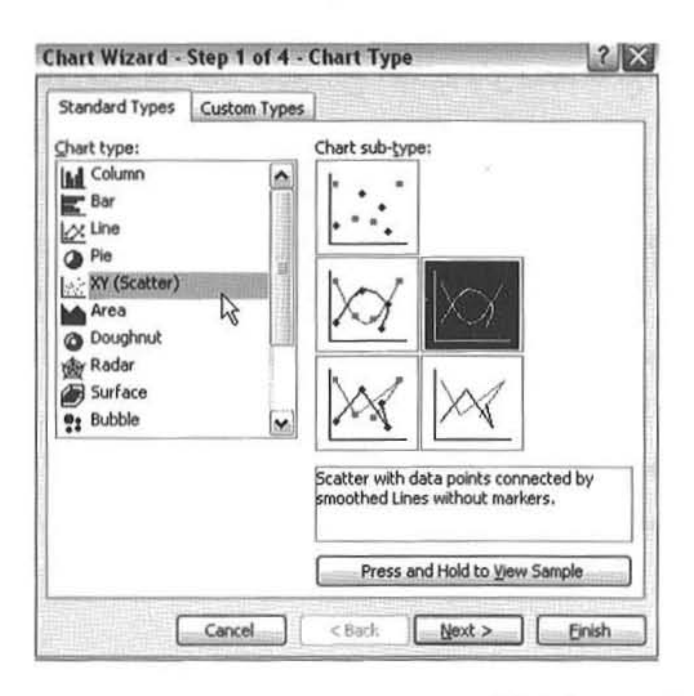
استخدام المنحنى او الخط البياني لتمثيل هذه البيانات (درجات مقرر الرياضيات و درجات مقرر المحاسبة) .

الحل:

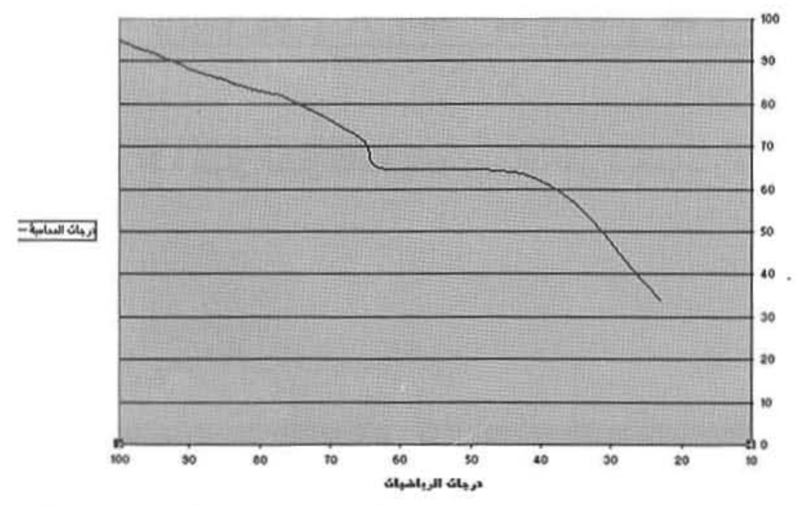
يتم أدخال البيانات فى برنامج الأكسل كما بالشكل التالى :

درجات الرياضيات	23	40	63	65	72	77	80	90	91	100
درجات المحاسبة	34	62	65	71	78	82	83	88	89	95

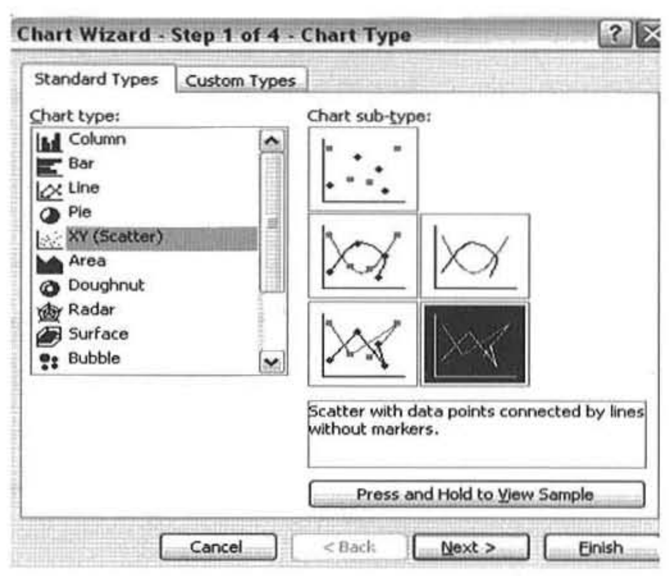
و بالضغط على علامة رسم الآشكال البيانية من شريط ألادوات فيظهر لنا الشكل التالى :



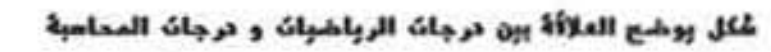
و نختار منها XY (Scatter) و لرسم المنحنى للعلاقة بين معامل الذكاء و مستوى التحصيل يتم أختيار المربع الذى يحتوى على المنحنى كما بالشكل السابق و نضغط على Next حتى نكمل الشكل البيانى كما سبق من أمثلة ليصبح الشكل البيانى النهائى كما يلى :

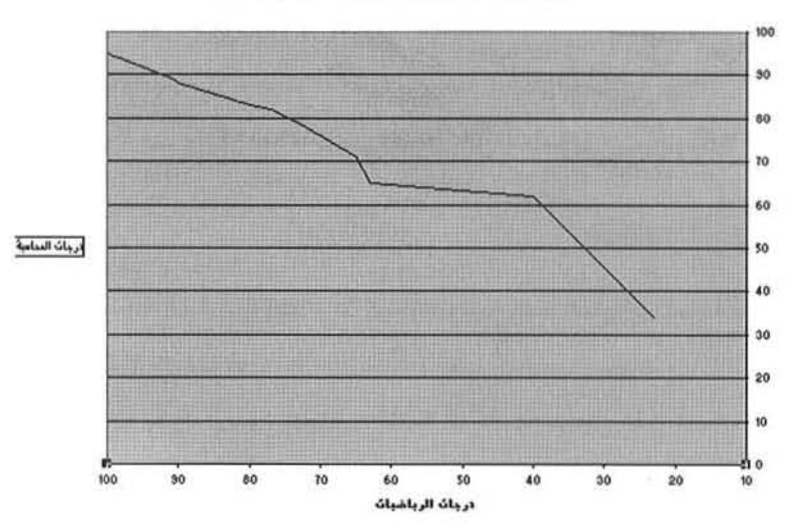


أما فى حالة الرغبة فى رسم خط بيانى فيمكن ذلك بأن نختار من لوحة الاشكال البيانية الشكل التالى :



و بأستكمال الشكل البيانى نجد أن الشكل النهائى هو :





ملاحظات على المنحنى والخط البياني :

١ - الرسم بالخط البياني أو المنحنى يتطلب جهدا أقل من الجهد والوقت اللذين يتطلبهما رسم الأعمدة البيانية بأنواعها المختلفة .

٢ – يسهل الخط البياني أو المنحنى المقارنة على القارئ وذلك انطلقا من المبدأ الذي يرى أن العين تدرك الأشياء المتصلة بسهولة ويسر أكثر من ادراكها للأشياء المنفصلة ، وبالتالي يستطيع الشخص استخلاص بعض النتائج او المدلولات الرقمية بطريقة أسهل ، كما يسهل عليه معرفى الاتجاه العام للظاهرة .

٣ – يمكن استخدام الخط البياني أو المنحنى (كما في الأعمدة البيانية) لتمثيل أكثر من ظاهرة على نفس الرسم ومقارنتها ببعضها ، مع ملاحظة تمييز الخط البياني لكل ظاهرة إما بخطوط متصلة أو متقطعة أو إعطائها الوانا مختلفة وتوضيح ذلك في مفتاح الرسم .

مزايا وعيوب الرسوم البيانية :

أ – المزايا :

١ – تثير انتباه المشاهد خاصة اذا كانت جيدة التصميم .

٢ – توفر وقت المشاهدة اذ أن استنباط الحقائق من الرسوم البيانية أسرع من الوصول اليها بواسطة الأرقام الموضوعة في جداول .

٣ – إمكانية معرفة الاتجاهات العامة للظواهر .

٤ – سهولة فهم وتذكر العلاقات بين الظواهر محل الدراسة .

ب – العيوب :

١ –التضحية بدقة البيانات اذ أن الرسوم توضح فقط التغيرات العامة للظواهر ولا تبين التفاصيل الدقيقة لها .

٢ – أحيانا تكون الرسوم معقدة ، خاصة إذا كانت تشتمل على مجموعات من البيانات المتباينة .

٣ – كثرة التكاليف خاصة إذا كانت البيانات تحتاج الى مقياس رسم كبير .

التمثيل البيانى للتوزيعات التكرارية

يتم استخدام العديد من الاشكال للتعبير عن البيانات المبوبة فى صورة جداول توزيعات تكرارية وهى :

١ -المدرج التكرارى

٢ -المضلع التكرارى

٣ -المنحنى التكرارى

٤ -المنحنى التكرارى المتجمع الصاعد

٥ -المنحنى التكرارى المتجمع الهابط

مثال :

البيانات التالية تعبر عن رأس المال المستثمر فى شركات الحاسبات الألية بالألف ريال:

فئات رأس المال	٠ -	١٠ -	٢٠ -	٣٠ -	٤٠ - ٥٠	المجموع
عدد الشركات	٨	٩	١٦	١١	٦	٥٠

المطلوب:

رسم كلاً من :

١ -المدرج التكرارى

٢ -المضلع التكرارى

٣ -المنحنى التكرارى

٤ -المنحنى التكرارى المتجمع الصاعد

٥ -المنحنى التكرارى المتجمع الهابط

الحل :

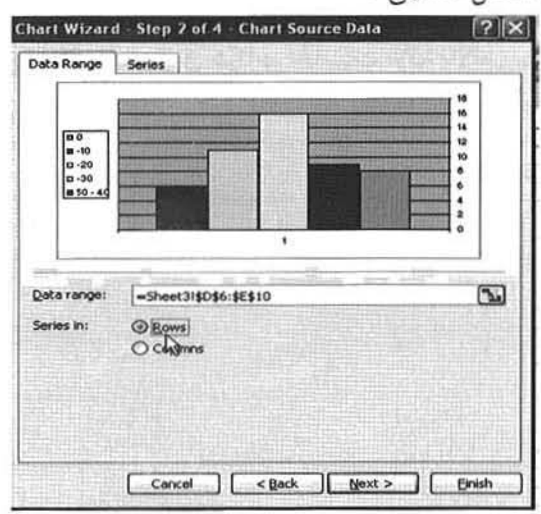
١ -رسم المدرج التكرارى

المدرج التكرارى هو عبارة عن أعمدة مستطيلة متلاصقة يعبر ارتفاع العمود فيها على التكرار المناظر للفئة.

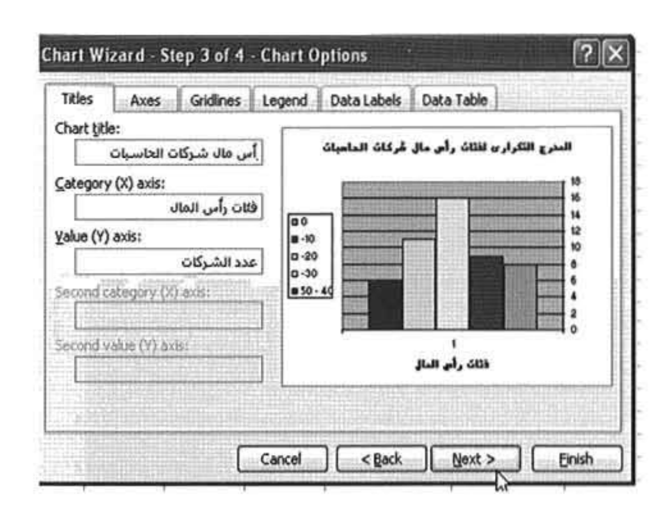
و يمكن رسمة من خلال بأستخدام برنامج الأكسل اولاً بتحديد الفئات و التكرارات كما يلى:

فئات رأس المال	عدد الشركات
0	8
-10	9
-20	16
-30	11
50 - 40	6
المجموع	50

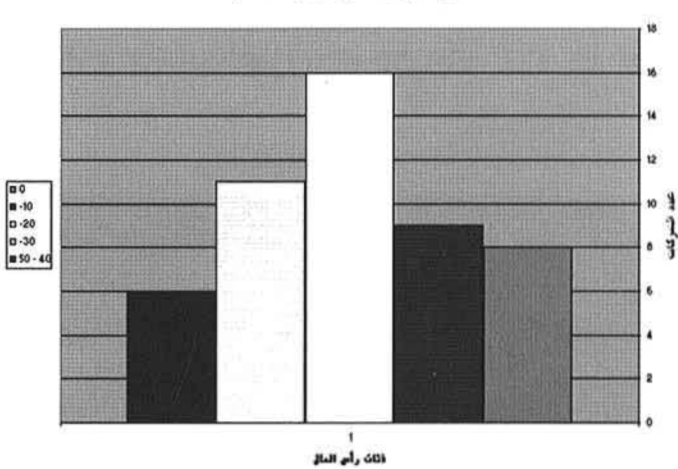
ثم نختار من قائمة Chart wizard الاعمدة ثم نختار من Data Range الرسم للصفوف بأختيار Row ليظهر الشكل كما يلى :



ثم نحدد العناوين من خلال Title كما يلى



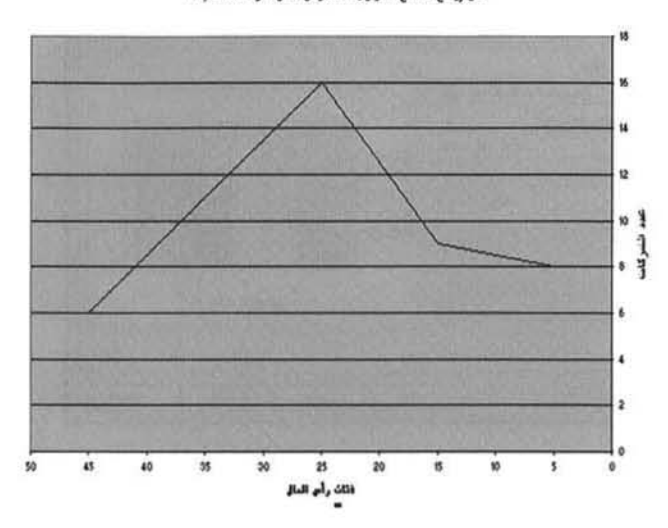
وعلى ذلك يكون الشكل النهائى للمدرج التكرارى هو



٢ -المضلع التكرارى

و يتم رسمه من خلال كلاً من مراكز الفئات مع التكرار المقابل لها على أن يتم توصيل النقاط بخط منكسر حيث يتم أختيار الخط المنكسر من قائمة Scatter ثم يتم تحديد عناوين الشكل البيانى ليظهر بالشكل التالى :

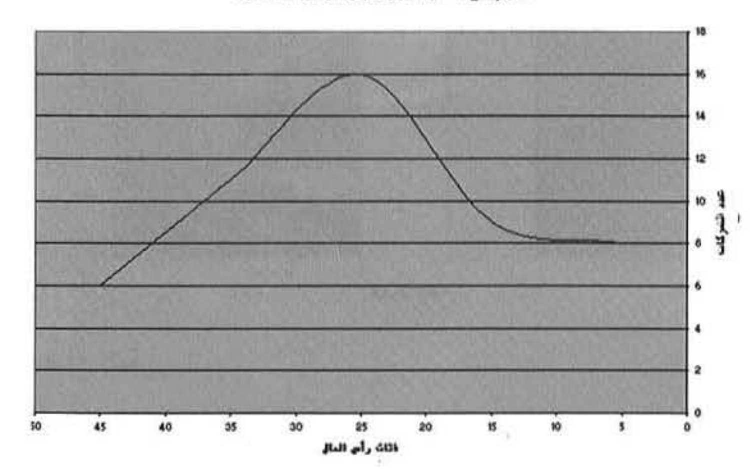
شكل يوضح المضلع التكرارى لفئات رأس المال لشركات الحاسبات



٣ -المنحنى التكرارى

هو نفس رسم المضلع التكرارى و لكن لا يكون خط منكسر و أنما خط ممهد لذلك يكون على الشكل التالى :

شكل يوضح المنحنى التكرارى لرأس مال شركات الحاسبات



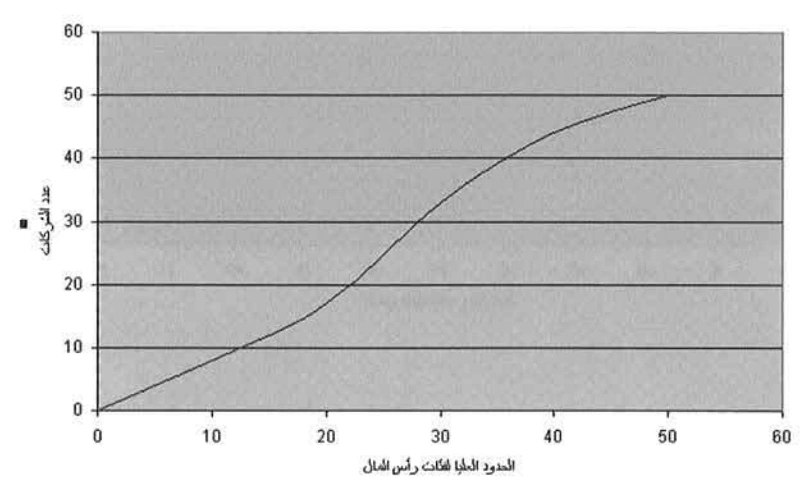
٤ -المنحنى التكرارى المتجمع الصاعد

و يتم رسمه من خلال الجدول التكرارى المتجمع الصاعد حيث نرسم الحدود العليا للفئات مع التكرار المتجمع الصاعد من خلال Scatter كما يلى :

الجدول التكرارى المتجمع الصاعد حصولنا علية فى الفصل السابق فكان على الصورة التالية :

14	الحدود العليا للفئات	التكرار المتجمع الصاعد
15	أقل من 10	8
16	أقل من 20	17
17	أقل من 30	33
18	أقل من 40	44
19	أقل من 50	50

و على ذلك يكون المنحنى التكرارى المتجمع الصاعد على الصورة التالية:



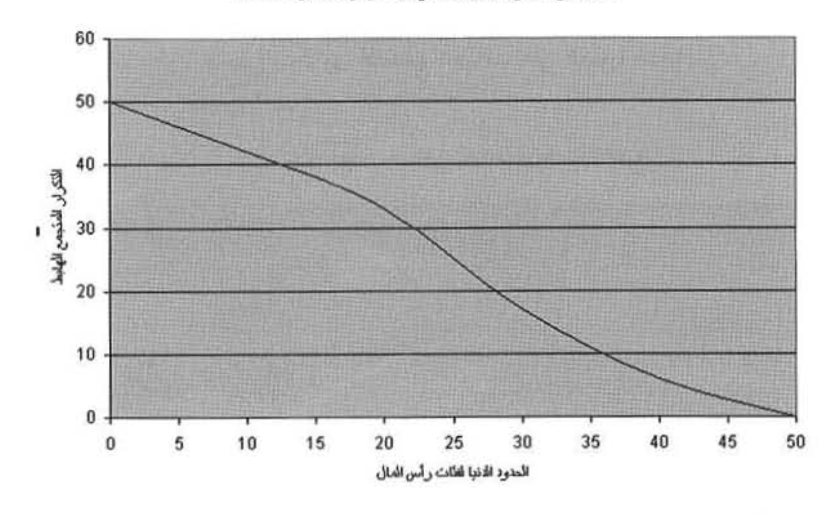
٥ -المنحنى التكرارى المتجمع الهابط (النازل)

و يتم رسمة من خلال المنحنى التكرارى المتجمع الهابط حيث يتم رسم الحدود الدنيا للفئات مع التكرار المتجمع الهابط من خلال Scatter كما يلى :

تم الحصول على الجدول التكرارى المتجمع الهابط فى الفصل السابق فكان على الصورة التالية:

20	الحدود الدنيا للفئات	التكرار المتجمع الهابط
21	صفر فأكثر	50
22	10فأكثر	42
23	20فأكثر	33
24	30فأكثر	17
25	40فأكثر	6
26	50فأكثر	0

و على ذلك يكون المنحنى التكرارى المتجمع الهابط على الصورة التالية:



اسئلة للمراجعة

١ –البيانات التالية تعبر عن الجدول التكرارى للحالة التعليمية لمجموعة من الاشخاص التى شملتهم أحد الدراسات:

الحالة التعليمية	دراسات عليا	جامعية	ثانوية	متوسطة	أمى
عدد الاشخاص	٦	٢٨	٥٦	٣٤	١٥

المطلوب : التمثيل البيانى للجدول السابق من خلال

- الأعمدة
- اللوحة الدائرية

٢ –البيانات التالية تمثل توزيع عدد من الشركات وفقاً لأرباحها فى العام الماضى بالمليون ريال:

فئات الربح	٢ –	٥ –	٨ –	١١ –	١٤ – ١٧
عدد الشركات	٥	١٣	٣٤	٢٤	٧

المطلوب:

- أعداد المدرج التكراري واستنتج منه قيمة المنوال؟
- أعداد المضلع التكراري
- أعداد المنحنى التكراري
- أعداد المنحنى التكراري المتجمع الصاعد والهابط و استنتج من قيمة الوسيط ؟
- ما هو عدد الشركات التى ربحها أقل من ١٠ مليون ؟
- ما هى نسبة الشركات التى ربحها ٨ مليون فأكثر ؟
- ما هى نسبة الشركات التى ربحها ٩ مليون فأكثر ؟

الفصل الخامس

المقاييس الإحصائية للبيانات غير المبوبة
Statistical Measures for Ungrouped Data

تمهيد:

سبق و أن أستعرضنا مراحل البحث العلمى و أتضح لنا أن البحث الإحصائى له نفس المراحل فبعد جمع البيانات و المعلومات Data Collection لا بد من عرض هذة البيانات فى شكل جدولى او فى شكل الرسومات بيانية Data Presentation and Tabulation مما يسهل من فهم و أستيعاب مضمونها . و تأتى بعد ذلك المرحلة التالية وهى تحليل البيانات Data Analysis و التى فيها يتم أستخدام الأدوات الإحصائية المختلفة لوصف البيانات من خلال حساب المقاييس الإحصائية المختلفة التى سوف نستعرضها فى هذا الفصل إن شاء الله و كذلك إيجاد العلاقات بين المتغييرات المختلفة محل الدراسة من حيث تحديد شكلها و قوتها و إتجاهها و القيام بالإختبارات الإحصائية المختلفة لتحديد مدى صحة فروض الدراسة .

المقاييس الإحصائية

تتمثل أهمية عملية وصف البيانات كمياً من خلال محاولة الوصول إلى فهم و رؤية أوضح للمعلومة المحتواة فى القيم الكمية للمتغيرات محل الدراسة و محاولة التعبير عن تلك البيانات الكمية بقيم تصف طبيعة و شكل المتغيرات محل الدراسة بالطريقة التمكنا من التعامل معها بشكل أدق و أفضل و يطلق على تلك القيم المقاييس الإحصائية.

المقاييس الإحصائية لم توجد من طلقا نفسها و أنما دعت الحاجة إلى وجودها حيث تساعدنا فى وصف المتغيرات المختلفة عن طريق معرفة القيم التى تتركز حولها البيانات و مدى التفاوت بين قيم المفردات محل الدراسة و تلك القيم ، كما تساعدنا فى المقارنة بين المتغيرات المختلفة من حيث مدى نزعتها نحو مراكز معينة و تحديد مدى تجانس البيانات.

و تنقسم المقاييس الإحصائية إلى نوعين رئيسيين هما :

١- مقاييس النزعة المركزية Central Tendency Measures

٢- مقاييس التشتت أو الأنتشار Dispersion Measures

فى هذا الفصل سنتعرض لكيفية حساب مقاييس النزعة المركزية و مقاييس التشتت فى حالة أستخدام البيانات الخام الغير مبوبة أى التى لم يتم تصنيفها فى صورة جداول تكرارية و ذلك هو الأصل فى التحليل الإحصائى للبيانات لأنة يعطى الصورة الحقيقية للنتائج بدون أى تدخل شخصى فيها حيث أن تبويب المتغير الكمى المتصل فى صورة فئات و الإعتماد على تلك الفئات فى حساب الخصائص أو

المقاييس المختلفة للمتغير محل الدراسة قد يؤدى أختلاف طريقة تحديد الفئات إلى التأثير على نتائج مقاييس نفس البيانات نفس المتغيير ، الأمر الذى يؤكد على أن التعامل مع البيانات التى تجميعها بدون تصنيف أى كما هى خام بدون تبويب يعتبر هو الأساس فى عملية التحليل الإحصائى . ألا ان ذلك لا يقلل إيضآ من أهمية الحاجة لدراسة كيفية حساب المقاييس الإحصائية المختلفة من البيانات المبوبة و التى سنتعرض لها فى الفصل القادم أن شاء الله .

اولآ– مقاييس النزعة المركزية **Central Tendency Measures**

نقصد بمقاييس النزعة المركزية تلك القيم الوسطى التى توضح القيمة التي تجمع أكبر عدد من القيم الخاصة بمجموعة معينة عندها . أو هي قيمة تلك الدرجة التي يمكن أن تعتبر ممثلة لكافة الدرجات الموجودة في تلك المجموعة . أي أنه عندما ما ينظر الباحث الى مجموعة من الأرقام في جدول أو توزيع ما ، فانه سوف يبحث دائما عن شيء عام يربط هذه الارقام معا ، شأنه في ذلك شأن من يزور بلدا من البلاد لأول مرة حيث نجده يتفرس في وجوه أهالي هذه البلد محاولا أن يجد مجموعة من الملامح المشتركة بينهم بحيث اذا التقى بأي هؤلاء فيما بعد يستطيع ان يقون ان هذا الشخص أو ذاك ينتمي الى مثلا السويد أو انجلترا ... الخ . ومحاولة الفرد هذه هي في الحقيقة محاولة "لمركزة" ملامح هؤلاء الأفراد جميعا في وجه عام مشترك ، أو بمعنى آخر هي محاولة لايجاد الفرد المتوسط أو الوجه المتوسط لهذه الوجوه والملامح جميعا . ونفس الشيء يقال في حالة دراسة الارقام حيث نبحث عن (مركزة) هذه الأرقام جميعا في رقم متوسط يحمل خواصها وملامحها بل وينتمي اليها ممثلا كل رقم منها . ولتحديد القيمة المتوسطة للتوزيع يوجد هناك عدة مقاييس أهمها :

- المتوسط الحسابي .
- الوسيط .
- الربيع الأدنى (الأول).
- الربيع الأعلى (الثالث).
- المنوال أو الشائع .

كما يوجد عدة مقاييس أخرى أقل شيوعآ مثل

- الوسط الهندسى
- الوسط التوافقى

- العشير
- المئين

و التى سوف نستعرضها فى هذا الفصل و الفصل القادم.

أهمية حساب مقاييس النزعة المركزية :

انه عند حساب المتوسطات فانه تصبح أمامنا الفرصة السانحة لعاملين على جانب كبير من الأهمية وهما :

- ايجاد ذلك الرقم المتوسط الذي يدل على خصائص أرقام مجموعة من المجموعات فيكفي أن ننظر الى ذلك الرقم المتوسط لنعرف الكثير عن خصائص هذه المجموعة من الأرقام .
- يمكننا أن نقارن بين عدة مجموعات في وقت واحد ، فنقول أن هذه المجموعة أقوى من تلك ، وذلك اعتمادا على مقارنة هذه المتوسطات بعضها ببعض .

الوسط الحسابى (المتوسط) Mean

يُعرف المتوسط الحسابي بأنه قيمة التى اذا أعطيت لكل مفرد من مفردات الظاهرة لكان مجموع القيم الجديدة مساويا للمجموع الفعلي للقيم الأصلية للظاهرة ، أي أن الوسط الحسابي يساوي مجموع القيم مقسوما على عددها .

أى اذا كان لدينا المشاهدات او القراءات التالية:

$$x_1, x_2, x_3, \ldots, x_n$$

فأن الوسط الحسابى سيرمز له بالرمز $\overline{x}$ يعطى بالعلاقة الأتية:

$$\overline{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

مثال:

البيانات تعبر عن المبيعات الشهرية لأحد المحال التجارية خلال عام ١٤٢٧ هـ بالألف ريال كما يلى :

الشهر	محرم	صفر	ربيع أول	ربيع ثان	جمادى أول	جمادى الاخر	رجب	شعبان	رمضان	شوال	ذى القعدة	ذى الحجة
المبيعات	٣	٥	٨	٣	٦	٤	١٢	٥	٤	٣	٧	٩

المطلوب:

حساب المتوسط الحسابى للمبيعات الشهرية

الحل:

يمكن أستخدام العلاقة السابقة فى حساب المتوسط الحسابى أو متوسط المبيعات الشهرية كما يلى

$$\bar{x} = \frac{3+5+8+3+\cdots+9}{12}$$

$$= \frac{69}{12} = 5.75$$

ويجب ملاحظة عدة أمور في الوسط الحسابي وهي:

انه لا يشترط أن يكون المتوسط الحسابي عددا صحيحا .

ان المتوسط الحسابي دائما محصور بين أقل القيم وأعلاها . ولكن هذا ليس معناه أنه يقع في الوسط تماما بين هذين الحدين .

- إن المجموع الجبري لانحراف القيم عن المتوسط يكون دائما صفر .

و يمكن أثبات ذلك رياضيآ كما يلى

أنحرافات القيم عن الوسط الحسابى يعنى أن نطرح الوسط الحسابى من كل قيمية من قيم المشاهدات

$$\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x}) = \sum_{i=1}^{n} x_i - n\bar{x}$$

$$= n\bar{x} - n\bar{x} = 0$$

نلاحظ أنة عند أدخال علامة المجموع على الوسط الحسابى و هو قيمة ثابتة فأن مجموعهم n من المرات يكون بحاصل ضرب n فى $\overline{x}$.

كما يمكن أثبت ذلك عملياً كما يلى :

فى المثال السابق يمكن طرح الوسط الحسابى 5.75 من كل قيمة و إيجاد المجموع كما يلى:

المبيعات x	الانحراف $(x-\overline{x})$
3	-2.75=3-5.75
5	-0.75=5- 5.75
8	2.25=8- 5.75
3	-2.75= 3- 5.75
6	0.25=6 – 5.75
4	-1.75
12	6.25
5	-0.75
4	-1.75
3	-2.75
7	1.25
9	3.25
المجموع	0

ومن أهم خصائص الوسط الحسابى هو تأثره بجميع العمليات الجبرية تجرى على البيانات من إضافة قيمة لجميع البيانات أو طرحها أو ضربها أو قسمتها.

مثال:

بسؤال خمسة أشخاص عن أجرهم الشهرى فكانت إجاباتهم كما يلى بالألف ريال:

3 , 5 , 2, 7,3

المطلوب:

١ -أحسب متوسط الأجر الشهرى

٢ –وإذا قررت إدارة الشركة زيادة أجورهم أحسب متوسط الأجر الجديد فى الحالتين التاليتين:

أ – زيادة اجور العاملين بمقدار 2000 ريال.

ب –زيادة أجور العاملين بنسبة 5 %.

الحل:

١ –متوسط الأجر الشهرى

$$\bar{x} = \frac{3+5+2+7+3}{5}$$
$$= \frac{20}{5} = 4$$

أى أن متوسط الأجر الشهرى بلغ أربعة الاف ريال.

٢ –إذا قررت إدارة الشركة زيادة الأجور

أ – زيادة الأجور بمقدار 2000 ريال

$$\bar{x} = \frac{5+7+4+9+5}{5}$$
$$= \frac{30}{5} = 6$$

أو بدلاً من زيادة جميع المفردات بمقدار2 ثم إعادة حساب الوسط الحسابى كان يمكن إيجادة مباشرة من خلال:

الوسط الحسابى الجديد = الوسط الحسابى القديم + 2

6 = 2 + 4 =

ب – زيادة الأجور بنسبة 5 %

أى يكون الاجر الجديد للعامل الأول هو $(3 \times 1.05 = 3.15)$

والعامل الثانى يكون أجره $(5 \times 1.05 = 5.25)$ وهكذا

$$\bar{x} = \frac{3.15 + 5.25 + 2.1 + 7.35 + 3.15}{5}$$
$$= \frac{21}{5} = 4.2$$

أو بدلاً من زيادة جميع المفردات بمقدار% 5 ثم إعادة حساب الوسط الحسابى كان يمكن إيجادة مباشرة من خلال:

الوسط الحسابى الجديد = الوسط الحسابى القديم × 1.05

$$\bar{x} = 4 \times 1.05 = 4.2$$

مزايا وعيوب المتوسط الحسابي :

- المزايا :

- يعد المتوسط الحسابي اكثر مقاييس النزعة المركزية استخداما ، واسهلها فهما وذلك نتيجة لسهولة حسابه .
- يدخل في حسابه كل القيم دون اهمال أي قيمة منها .

- العيوب :

- انه يتأثر بالقيم المتطرفة الشاذة قلة أو كثرة ، فقد يرتفع لمجرد وجود قيمة مرتفعة ، وقد يقل كثيرا لمجرد وجود قيمة واحدة صغيرة وهذا بالتالي يؤدي الى عدم تمثيل المتوسط لواقع المعلومات.
- لا يمكن ايجاده بالرسم .

فمثلاً فى المثال السابق أذا أستبدلنا قيمة مبيعات شهر ذوالقعدة من ٧ إلى ٧٠ ألف ريال و أردنا حساب الوسط الحسابى من جديد نجد أن الوسط الحسابى الجديد هو ١١ ألف ريال وهو لا يعبر تعبير صادق عن باقى البيانات الموجودة عن المبيعات الشهرية لا أن الوسط الحسابى يتأثر بالقيم الشاذة .

الوسيط Median

هو الدرجة التي تتوسط مجموعة من الدرجات المرتبة ترتيبا تصاعديا أو تنازليا . أى هو القيمة التى يصغرها عدد من القيم يساوى العدد الذى يكبر هذة القيمة ويمكن حساب الوسيط Me باتباع ما يلي :

١ -ترتيب الدرجات تصاعديا أو تنازليا .

٢ - إيجاد ترتيب الوسيط و يقصد بة إيجاد مكان الوسيط

و يختلف ترتيب الوسيط أذ كان العدد المشاهدات فردى أم زوجى كما يلى :

عدد المشاهدات n	ترتيب الوسيط
فردى	(n+1)/2
زوجى	يوجد ترتيبين هما n /2 , (n /2)+1

٣- إيجاد قيمة الوسيط

مثال :

فى نفس المثال السابق عن المبيعات الشهرية لأحد المحال التجارية . المطلوب حساب قيمة الوسيط؟

الحل:

يمكن حساب قيمة وسيط المبيعات الشهرية بأتباع الخطوات التالية :

١ -ترتيب البيانات تصاعدياً كما يلى

٣ ، ٣ ، ٣ ، ٤، ٤ ، ٥ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩ ، ١٢

٢- إيجاد ترتيب الوسيط

نلاحظ هنا أن عدد المشاهدات زوجى مما يعنى وجود ترتيبين للوسيط هما

$(n/2) = 12 / 2 = 6$

$(n/2) + 1 = 6 + 1 = 7$

٣ -أى أن الوسيط هو الوسط الحسابى للقيمتن الموجودتين فى المكان السادس و السابع كما يلى

$$M_e = \frac{5+5}{2} = 5$$

أى أنة إذا كان عدد قيم الظاهرة المدروسة فرديا فإن الوسيط هو القيمة التي يكون ترتيبها مساويا لرتبة الدرجة الوسيطية المستخرج من العلاقة السابقة. أما إذا كان عدد قيم الظاهرة المدروسة زوجيا فإن ترتيب الوسيط سيكون عدد كسري ، والقيمة التي تقابل هذا الترتيب ليست من قيم الظاهرة ، وإنما هي الوسط الحسابي للقيمتين اللتين تقعان في الوسط .

مزايا وعيوب الوسيط :

- المزايا :

- لا يتأثر بالقيم الشاذة .
- يمكن استخدام الوسيط في البيانات الناقصة .
- يمكن الحصول على الوسيط وحسابه من خلال الرسم .
- يمكن استخدام الوسيط في البيانات التي يعرف ترتيبها ولا تعرف قيمتها .

- العيوب :

- لا يعتمد على جميع القيم ، حيث أنه لا يدخل في حسابه سوى قراءة واحدة أو قراءتين من البيانات كلها .

المنوال Mode

هو القيمة التي تعتبر اكثر القيم شيوعا ، وعلى ذلك فتحديده يتوقف على تكرار القيم في المجموعة ، و يمكن حساب المنوال Mod كما يلى :

يمثل المنوال في هذه الحالة القيمة التي تتكرر اكثر من غيرها .

مثال:

فى نفس المثال السابق للمبيعات الشهرية . أحسب المنوال ؟

نجد أن المبيعات الأكثر تكراراً هنا هى ٣ ألف ريال لذلك

فان المنوال هنا = ٣

وقد يكون في التوزيع منوالين أو أكثر وذلك كالمثال الأتي :

٦ ، ٥ ، ٥ ، ٥ ، ٤ ، ٤ ، ٤

فالمنوال هنا = ٤ ، ٥ أي أنه يوجد منوالين .

وقد لا يكون في التوزيع منوال وذلك كالمثال الآتي :

٢ ، ٥ ، ٧ ، ٩ ، ١١

يتضح من ذلك أن تحديد المنوال في مجموعة بيانات غير مبوبة سهل .

مزايا وعيوب المنوال :

– **المزايا :**

- سهل الحساب سواء بالرسم أو بالحساب .
- لا يتأثر كثيرا بالقيم الشاذة .
- لا يتأثر كثيرا لو تغيرت قيم بعض مفردات البيانات .

– **العيوب :**

- أقل مقاييس النزعة المركزية استعمالا .
- عديم الفائدة في البيانات القليلة العدد .

الوسط الهندسى Goemeteric Mean

نتيجة أن الوسط الحسابى يتأثر بالقيم الشاذة دعت الحاجة إلى وجود مقاييس لا تتأثر بقدر الإمكان بالقيم الشاذة و المتطرفة و من تلك المقاييس الوسط الهندسى GM و الذى يكون مفيد فى بعض التطبيقات الاقتصادية و دراسات نمو الظواهر الديموجرافية و كذلك فى حساب الأرقام القياسية .

الوسط الهندسى هو الجذر النونى لحاصل ضرب القيم محل الدراسة و يمكن حسابة من خلال المعادلة التالية

$$GM = \sqrt[n]{x_1 \times x_2 \times \cdots \times x_n}$$

مثال

أحسب الوسط الهندسى فى مثال المبيعات الشهرية ؟

يمكن تطبيق المعادلة السابق على البيانات الموجودة بالمثال و لكن قد يكون الأمر صعب فى حالة ما تكون المشاهدات محل الدراسة n كبيرة الحجم .

لذا يمكن حسابة كما يلى :

$$GM = \sqrt[12]{3 \times 5 \times 8 \cdots \times 9} = 5.2014$$

خواص الوسط الهندسى :

١- يعطى نتائج أكثر اعتدالآ من المتوسط الحسابى

٢- تتوقف قيمتة على سائر القيم دون استثناء أو استبعاد شأنه شأن الوسط الحسابى

٣- أقل تأثرآ بالقيم المتطرفة عن الوسط الحسابى

مزايا الوسط الهندسى :

١- أكثر تمثيلآ للقيم عن الوسط الحسابى بأعتبار أنة لا يتأثر بالقيم المتطرفة بنفس درجة الوسط الحسابى

٢- يعتبر من أنسب المقاييس لحساب متوسطات النسب و معدلات النمو.

٣- يعتبر من أكثر مقاييس النزعة المركزية ملائمة لحساب الأرقام القياسية للمناسيب.

عيوب الوسط الهندسى :

١- لا يمكن اذا كانت احدى القيم صفر

٢- لا يمكن استخدام اذا كان ناتج حاصل ضرب قيم المشاهدات محل الدراسة سالب

٣- صعوبة حسابة يدوياَ و إنما يمكن ذلك بأستخدام الحاسب الألى .

الوسط التوافقى Harmonic Mean

يعتبر الوسط التوافقى HM من المقاييس التى تحد من تأثير القيم المتطرفة و خاصة حالة التطرف نحو الكبر . و هو عبارة عن مقلوب الوسط الحسابى لمقلوبات القيم .

لذلك يمكن حساب الوسط التوافق HM من خلال المعادلة التالية :

$$\frac{1}{HM} = \frac{1}{n}\left(\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \cdots + \frac{1}{x_n}\right)$$

ويعتبر الوسط التوافقى من أكثر المتوسطات صلاحية فى حالة الظاهرة التى تقاس بالنسبة لوحدة ثابتة كوحدة الزمن مثلاَ .

مثال :

أحسب الوسط التوافقى فى مثال المبيعات الشهرية ؟

الحل:

يمكن تطبيق المعادلة السابق على البيانات الموجودة بالمثال و لكن قد يكون الأمر صعب فى حالة ما تكون المشاهدات محل الدراسة n كبيرة الحجم . لذا يمكن حسابة كما يلى :

$$\frac{1}{HM}=\frac{1}{12}\left(\frac{1}{3}+\frac{1}{5}+\cdots+\frac{1}{9}\right)=4.74502$$

ثانيآ – مقاييس التشتت أو الأنتشار Dispersion Measures:

كما تميل القيم الى التمركز فانها تميل أيضا إلى التشتت أو الانتشار ، فبالتالي فان أي توزيع من القيم له صفة التمركز ، وصفة التشتت . فمقاييس التشتت هي تلك المقاييس التي تعبر عن مدى تباعد القيم أو تقاربها في المجموعات التي يشملها البحث .

مثال :

مجموعة (أ) : ٨ ، ٨ ، ٨ ، ٨ ، ٨

مجموعة (ب) : ١ ، ٢ ، ٣ ، ٥ ، ٦

نلاحظ أن المجموعة الأولى (أ) لا يوجد بها تشتت ، فهذه المجموعة (أ) متجانسة . في حين نلاحظ ان المجموعة الثانية (ب) يوجد بها تشتت ، ويمكن ان يقاس هذا التشتت عن طريق مقاييس التشتت المختلفة . وأهم هذه المقاييس :

- المدى
- المدى الربيعى
- الانحراف عن المتوسط .
- التباين .
- الانحراف المعياري .

لماذا نستخدم مقاييس التشتت :

نستخدم هذه المقاييس اذا كان عندنا مجموعتين ونريد ان نقارن بينهما ، وكان المتوسط فيما بينهما متساوي ، كما في المثال التالي :

مجموعة (أ) : (٤٥ ، ٥٠ ، ٥٥) المتوسط هنا = ٥٠

مجموعة (ب) : (٣٠ ، ٥٠ ، ٧٠) المتوسط هنا = ٥٠

فلذا لا نستطيع ان نقول هنا ان المجموعتين متساويتين لأننا إذا رجعنا الى المجموعتين وجدنا انهما مختلفتين في الدرجات رغم تساوي المتوسطين حيث أن المتوسط الحسابي في المجموعتين يساوي (٥٠) . لكن اذا استخدمنا احد مقاييس التشتت مثل المدى والذي يحسب من خلال العلاقة التالية :

المدى = أعلى درجة – أقل درجة

و على ذلك فأن

مدى مجموعة (أ) = ٥٥ - ٤٥ = ١٠

مدى مجموعة (ب) = ٧٠ – ٣٠ = ٤٠

نرى ان درجة التشتت في المجموعة (أ) أقل منها في المجموعة (ب) ، أي ان المجموعة (أ) تكون أكثر تجانسا من المجموعة (ب) .

المدى Range:

المدى هو الفرق بين أعلى درجة وأقل درجة في التوزيع . ويعتبر المدى الوسيلة المباشرة لمعرفة مدى تقارب القيم أو تباعدها في أي توزيع ، وهو وسيلة سهلة ، إلا أنها أقل الوسائل دقة وذلك لأن حسابه يتوقف على قيمتين فقط من قيم المجموعة ، ولا يهتم مطلقا بما بينهما من قيم أخرى . فالمدى لا يصلح الا اذا اراد الباحث أن يأخذ فكرة سريعة عن مدى تشتت بينات التوزيع موضع الدراسة ، الا أن استخدامه والاعتماد عليه قد يؤديان الى نتائج خادعة ، وخاصة اذا كان هناك انفصال بين الدرجات المتطرفة وباقي الدرجات موضع البحث .

مثال:

أحسب المدى فى مثال المبيعات الشهرية للمحلات التجارية حيث بياناتها هى

الشهر	محرم	صفر	ربيع أول	ربيع ثان	جمادى أول	جمادى الاخر	رجب	شعبان	رمضان	شوال	ذى القعدة	ذى الحجة
المبيعات	٣	٥	٨	٣	٦	٤	١٢	٥	٤	٣	٧	٩

الحل:

نلاحظ أن أكبر قيمة هى ١٢ وأقل قيمة للمبيعات الشهرية هى ٣ لذلك يكون المدى ٩

Range=12-3=9

نجد أن من أهم عيوب المدى أنة يتم حسابة بناءآ على أكبر و أصغر قيمتين وبالتالى فى حالة كونهما أو أحدهما متطرفتين أو قيم شاذة فأن المدى يعطى نتائج مضللة .

متوسط الانحرافات المطلقة Average Absolute Deviation

متوسط الانحرافات المطلقة AAD هو ذلك المقياس الذي يقيس تباعد كافة القيم عن المتوسط الحسابي .

وعلى الرغم من أن حساب نصف المدى الربيعي يقضي على أثر القيم المتطرفة ، والتي تؤثر على حساب المدى المطلق ، إلا أنها جميعا (المدى ، ونصف المدى الربيعي) يتناولان التباعد بين قيمتين فقط (أعلى قيمة وأدنى قيمة) في المدى ، (وقيمة الربيع الأدنى وقيمة الربيع الأعلى) في نصف المدى الربيعي ، وذلك من بين القيم موضع الدراسة ، أما بقية القيم تبقى مهملة .

وهذا ما أدى الى تطبيق متوسط الانحرافات المطلقة AAD الذي يقيس تباعد كافة القيم عن متوسطها الحسابي .

و يمكن حساب متوسط الأنحرافات المطلقة من خلال المعادلة التالية :

$$AAD = \frac{\sum_{i=1}^{n} |x_i - \bar{x}|}{n}$$

مثال:

أحسب متوسط الأنحرافات المطلقة لبيانات المبيعات الشهرية فى المثال السابق ؟

فى هذا المثال سابق وأن حسبنا قيمة الوسط الحسابى $\overline{x}$ والتى بلغت 5.75 كما سبق وأن تم حساب انحرافات القيم عن وسطها الحسابي لذلك يتم إيجاد الأنحرافات المطلقة كما يلى :

المبيعات x	الانحراف $(x-\overline{x})$	$\lvert x_i-\overline{x}\rvert$
3	-2.75=3-5.75	2.75
5	-0.75=5- 5.75	0.75
8	2.25=8- 5.75	2.25
3	-2.75= 3- 5.75	2.75
6	0.25=6 – 5.75	0.25
4	-1.75	1.75
12	6.25	6.25
5	-0.75	0.75
4	-1.75	1.75
3	-2.75	2.75
7	1.25	1.25
9	3.25	3.25
المجموع	0	26.5

وعلى ذلك يمكن حساب متوسط الانحرافات المطلقة كما يلى:

$$AAD=\frac{26.5}{12}=2.2083$$

التباين والانحراف المعياري :

التباين Variance هو متوسط مربعات انحرافات القيم عن وسطها الحسابى . و يرمز له بالرمز σ^2 (تقراء سيجما تربيع) و ذلك إذا كان محسوب لبيانات المجتمع أما فى حالة حسابة لبيانات عينة من المجتمع فيرمز له بالرمز S^2 .

الانحراف المعياري Standerd Deviation وهو الجذر التربيعي لمتوسط مربعات انحرافات القيم عن وسطها الحسابى أى هو جذر التباين لذلك يرمز له بالرمز σ (تقراء سيجما) و ذلك إذا كان محسوب لبيانات المجتمع أما فى حالة حسابة لبيانات عينة من المجتمع فيرمز له بالرمز S .

ويعتبر الانحراف المعياري و التباين من أهم مقاييس التشتت جميعا أو اكثرها استعمالا ، وهما قريب في خطوات ايجاده من الانحراف عن المتوسط ، فهو يختلف عنه في طريقة التخلص من اشارات الفروق بين القيم والمتوسط الحسابي ، فبينما نتخلص من هذه الاشارات في طريقة الانحراف عن المتوسط بإهمال الاشارات كلية ، نحتال على ذلك في طريقة الانحراف المعياري بتربيع هذه الفروق (أي يضربها في نفسها) فتصبح بالتالي جميع الاشارات موجبة .

طرق حساب التباين والانحراف المعياري :

١ -فى حالة البيانات من المجتمع

يمكن حساب التباين من خلال المعادلة التالية

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{N}(x_i - \mu)^2}{N}$$

حيث N هى حجم المجتمع و μ هو المتوسط الحسابى للمجتمع و يمكن حسابة كما يلى

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^{N} x_i}{N}$$

أو يمكن وضع تلك المعادلة فى صورة سهلة التطبيق كما يلى

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{N} x_i^2}{N} - \mu^2$$

و بالتالى يكون الأنحراف المعيارى كما يلى

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

٢ -في حالة البيانات من عينة

يمكن حساب التباين من خلال المعادلة التالية

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

أو يمكن وضع تلك المعادلة فى صورة سهلة التطبيق كما يلى

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - n(\bar{x})^2}{n-1}$$

و بالتالى يكون الأنحراف المعيارى كما يلى

$$S = \sqrt{S^2}$$

مثال:

فى مثال المبيعات الشهرية أحسب كلآ من التباين و الآنحراف المعيارى ؟

الحل:

يمكن حساب التباين والانحراف المعيارى عن طريق انحرافات القيم عن وسطها الحسابي أو بأستخدام بيانات التمرين الأصلية مباشرة كما يلى:

اولاً- باستخدام انحرافات القيم عن وسطها الحسابي

المبيعات X	الانحراف $(x-\bar{x})$	$\|x_i-\bar{x}\|$	$(x_i-\bar{x})^2$
3	-2.75=3-5.75	2.75	7.5625
5	-0.75=5- 5.75	0.75	0.5625
8	2.25=8- 5.75	2.25	5.0625
3	-2.75= 3- 5.75	2.75	7.5625
6	0.25=6 – 5.75	0.25	0.0625
4	-1.75	1.75	3.0625
12	6.25	6.25	39.0625
5	-0.75	0.75	0.5625
4	-1.75	1.75	3.0625
3	-2.75	2.75	7.5625
7	1.25	1.25	1.5625
9	3.25	3.25	10.5625
المجموع	0	26.5	86.25

وبالتالى يمكن حساب التباين كما يلى:

$$S^2 = \frac{86.25}{12-1} = 7.8409$$

ويكون الانحراف المعيارى هو

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{7.8409} = 2.80016$$

ثانياً- بأستخدام بيانات التمرين الأصلية مباشرة

x^2	المبيعات x
9	3
25	5
64	8
9	3
36	6
16	4
144	12
25	5
16	4
9	3
49	7
81	9
483	69
$\sum x^2$	$\sum x$

وبالتالى يمكن حساب التباين كما يلى:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - n(\bar{x})^2}{n-1}$$

$$S^2 = \frac{483 - 12(5.75)^2}{12-1} = \frac{86.25}{11} = 7.840909$$

ويكون الانحراف المعيارى هو

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{7.8409} = 2.80016$$

ملاحظة هامة:

يعتبر من أهم خصائص الانحراف المعيارى هو عدم تأثره بعمليات الجمع والطرح وإنما يتأثر فقط بعمليات الضرب والقسمة.

مثال:

فى المثال السابق إذا تم طرح ٢ من جميع بيانات المبيعات الشهرية أى تم تخفيض المبيعات الشهرية بمقدار ٢ أحسب الانحراف المعيارى الجديد ؟

الحل:

فى هذة الحالة تكون البيانات والانحرافات كما يلى:

يتأثر الوسط الحسابى بالطرح ليكون

$$\bar{x} = 5.75 - 2 = 3.75$$

المبيعات X	الانحراف $(x-\bar{x})$	$\lvert x_i-\bar{x}\rvert$	$(x_i-\bar{x})^2$
1	-2.75	2.75	7.5625
3	-0.75	0.75	0.5625
6	2.25	2.25	5.0625
1	-2.75	2.75	7.5625
4	0.25	0.25	0.0625
2	-1.75	1.75	3.0625
10	6.25	6.25	39.0625
3	-0.75	0.75	0.5625
2	-1.75	1.75	3.0625
1	-2.75	2.75	7.5625
5	1.25	1.25	1.5625
7	3.25	3.25	10.5625
المجموع	0	26.5	86.25

وبالتالى يمكن حساب التباين كما يلى:

$$S^2 = \frac{86.25}{12-1} = 7.8409$$

ويكون الانحراف المعيارى هو

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{7.8409} = 2.80016$$

نلاحظ عدم تغير قيمة الانحراف المعيارى وإنما ظلت قيمتة كما هى بالرغم من طرح مقدار ثابت ٢ من جميع قيم المبيعات الشهرية.

مثال:

أحسب الانحراف المعيارى للمبيعات الشهرية إذا تم زيادة المبيعات الشهرية إلى ثلاث أمثال الموجود حالياً؟

الحل:

أى تم ضرب المبيعات الشهرية فى مقدار ثابت وهو ٣ . فى هذة الحالة يتأثر الوسط الحسابى كما يلى:

$$\bar{x} = 5.75 \times 3 = 17.25$$

$(x_i - \bar{x})^2$	$\lvert x_i - \bar{x} \rvert$	الانحراف $(x - \bar{x})$	المبيعات x
68.0625	8.25	-8.25	9
5.0625	2.25	-2.25	15
45.5625	6.75	6.75	24
68.0625	8.25	-8.25	9
0.5625	0.75	0.75	18
27.5625	5.25	-5.25	12
351.5625	18.75	18.75	36
5.0625	2.25	-2.25	15
27.5625	5.25	-5.25	12
68.0625	8.25	-8.25	9
14.0625	3.75	3.75	21
95.0625	9.75	9.75	27
776.25	79.5	0	المجموع

وبالتالى يمكن حساب التباين كما يلى:

$$S^2 = \frac{776.25}{12-1} = 70.56818$$

ويكون الانحراف المعيارى هو

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{70.56818} = 8.40048$$

نلاحظ تغير قيمة الانحراف المعيارى وهى نفس قيمة الانحراف المعيارى القديمة مضروبة فى ٣

أى كان من الممكن إيجاد الانحراف المعيارى الجديد كما يلى:

$$S = 2.80016 \times 3 = 8.40048$$

كما يمكن إيجاد قيمة التباين بالضرب فى مربع مقدار التغيير أى أن

التباين الجديد هو:

$$S^2 = 7.840909 \times 9 = 70.56818$$

و بالتالى يمكن أن نكون حصلنا على كافة المقاييس الإحصائية الوصفية التى تصف المبيعات الشهرية فكانت كما يلى :

المتوسط	الوسيط	المنوال	الوسط الهندسى	الوسط التوافقى
5.75	5	3	5.20114	4.74501

المدى	متوسط الانحرافات المطلقة	التباين	الانحراف المعيارى
9	2.20833	7.840909	2.80016

الرموز المستخدمة فى هذا الفصل

الرمز	معناه
$\overline{x}$	الوسط الحسابى للعينة
μ	الوسط الحسابى للمجتمع
n	حجم العينة
N	حجم المجتمع
M_e	الوسيط
Q1	الربيع الأول (الادنى)
Q3	الربيع الثالث (الأعلى)
Mod	المنوال
GM	الوسط الهندسى
HM	الوسط التوافقى
Range	المدى
IQR	نصف المدى الربيعى
AAD	متوسط الانحرافات المطلقة
σ^2	تباين المجتمع
σ	الانحراف المعيارى للمجتمع
S^2	تباين العينة
S	الانحراف المعيارى للعينة

اسئلة للمراجعة

١ -البيانات التالية تعبر عن الانفاق الشهرى لعدد من الأسر بالألف ريال

١١ ٣ ٥ ٧ ٦ ٥ ٩ ١٢ ٥

المطلوب حساب:

- الوسط الحسابى
- التباين
- الانحراف المعيارى
- معامل الأختلاف
- المدى
- بين أن مجموع انحرافات القيم عن وسطها الحسابى يساوي صفر؟
- متوسط الانحرافات المطلقة
- الوسيط
- المنوال

٢ -فى بيانات التمرين السابق إذا تبين أن الدراسة كان من المفروض أن تشمل أسره أنفاقها الشهرى ٦ الاف ريال أوجد

- الوسط الحسابى
- التباين
- الانحراف المعيارى
- معامل الأختلاف
- المدى
- بين أن مجموع انحرافات القيم عن وسطها الحسابى يساوي صفر؟

- متوسط الانحرافات المطلقة
- الوسيط
- المنوال

٣ -إذا كان الوسط الحسابى والوسيط لمجموعة من القيم بها ١٥ مفردة هما على الترتيب ٣٢ و ٣١ وإذا أضيفت للمجموعة مفردة قيمتها ٣١ فأوجد الوسط الحسالى والوسيط للمجموعة بعد إضافة القيمة الجديدة ؟

٤ -أحد الشركات يعمل بها ٣٥ موظف يبلغ متوسط الراتب الشهرى للموظف ٥٤٧٢ ريال بانحراف معيارى ٥٣٤ ريال. فأذا قررات الإدارة تحسين رواتب موظفيها بزيادة راتبهم أحسب الوسط الحسابى والانحراف المعيارى فى الحالات التالية:

- زيادة الرواتب للجميع بمقدار ٥٠٠ ريال.
- زيادة الرواتب للجميع بنسبة ٤%.



الفصل السادس

المقاييس الإحصائية للبيانات المبوبة

Statistical Measures for grouped Data

تمهيد:

يقصد بالبيانات المبوبة تلك البيانت التى تم وضعها فى صورة جداول تكرارية .

و نكون فى حاجة لحساب المقاييس الإحصائية لذلك النوع من البيانات حيث أن الأصل هو حساب المقاييس الإحصائية للبيانات الخام أى الغير مبوبة و لكن فى بعض الأحيان تكون البيانات الخام مفقودة أو يصعب الحصول عليها لذا كان من الواجب علينا عرض لكيفية حساب المقاييس الإحصائية فى تلك الحالة .

الجداول التكرارية للمتغير الكمى المتقطع يمكن تحويلها لتكون بيانات غير مبوبة و نتعامل معها كما سبق فى الفصل السابق الا أن الأمر يختلف بالنسبة للمتغير الكمى المتصل حيث يصعب ذلك ولابد من التعامل معها كما هى على صورتها الجدولية و هذا ما سوف نتناوله فى هذا الفصل إن شاء الله.

و سيتم عرض لكيفية حساب كلاً من مقاييس النزعة المركزية و مقاييس التشتت فى ثلاث حالات للجداول التكرارية وهى :

١- الجداول المنتظمة

٢- الجداول غير المنتظمة

٣- الجداول المفتوحة

الجداول المنتظمة:

وهى تلك الجداول التى تكون فيها أطوال الفئات جميعها متساوية .

اولآ- الوسط الحسابى و التشتت حولة

الوسط الحسابى كما سبق أن تم تعريفة فى الفصل السابق وهو القيمة التى إذا أخذها جميع المفردات لكان مجموعها يساوى مجموع القيم الأصلية. و يمكن حساب المتوسط الحسابى او المتوسط الحسابى كما يلى :

$$\overline{x} = \frac{\sum_{i=1}^{l} x_i f_i}{\sum_{i=1}^{l} f_i} \qquad (٦.١)$$

حيث

$\overline{x}$	الوسط الحسابى
x_i	مركز الفئة i وهى تساوى (الحد الأعلى للفئة + الحد الأدنى للفئة) ÷ ٢
f_i	تكرار الفئة i
l	عدد الفئات

يتم حساب التشتت حول المتوسط الحسابى من خلال كلاً من

أ –**متوسط الانحرافات المطلقة**

و هو يقيس إنحراف القيم عن و سطها الحسابى بغض النظر عن اشارة ذلك الانحراف حيث يقاس من خلال المعادلة التالية :

$$AAD = \frac{\sum_{i=1}^{l} |x_i - \overline{x}| f_i}{\sum_{i=1}^{l} f_i} \qquad (٦.٢)$$

ب – التباين

و هو متوسط مجموع مربع أنحرافات قيم عن وسطها الحسابى. والذى يمكن قياسة من خلال المعادلة التالية:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{l} (x_i - \overline{x})^2 f_i}{\sum_{i=1}^{l} f_i} \qquad (٦.٣)$$

كما يمكن الحصول على التباين من خلال إستخدام المعادلة التالية:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{l} x_i^2 f_i}{\sum_{i=1}^{l} f_i} - \overline{x}^2 \qquad (٦.٤)$$

جـ – الانحراف المعيارى

هو الجذر التربيعى للتباين. و يمكن قياسة من خلال المعادلة التالية:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} \qquad (٦.٥)$$

مثال : البيانات التالية توضح توزيع مجموعة من المدرسين العاملين فى مجال التربية وفقآ لفئات أعمارهم فكانت كمايلى :

فئات العمر	٢٠ –	٣٠ –	٤٠–	٥٠ – ٦٠
عدد العمال	١٠	٣٠	٥٠	٢٠

المطلوب حساب

١ -الوسط الحسابى

٢ -متوسط الانحرافات المطلقة

٣ -التباين

٤ -الانحراف المعيارى

الحل:

يتم أعداد الجدول التالي حتى يمكن حساب كلاً من الوسط الحسابى والتباين والانحراف المعيارى:

فئات العمر	التكرار f	مركز الفئة X	xf	$x^2 f$
20 -	10	25	250	6250
30 -	30	35	1050	36750
40 -	50	45	2250	101250
50 - 60	20	55	1100	60500
المجموع	110		4650	204750
	$\sum f$		$\sum xf$	$\sum x^2 f$

١ -الوسط الحسابى

يمكن إيجاد الوسط الحسابى بتطبيق المعادلة (٦.١) كما يلى:

$$\overline{x} = \frac{\sum_{i=1}^{l} x_i . f_i}{\sum_{i=1}^{l} f_i} = \frac{4650}{110} = 42.2727$$

٢ - التباين

يمكن الحصول على التباين بأستخدام المعادلة (٦.٤) كما يلى :

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{l} x_i^2 f_i}{\sum_{i=1}^{l} f_i} - \overline{x}^2$$

$$\sigma^2 = \frac{204750}{110} - (42.2727)^2 = 74.3801$$

٣ -الانحراف المعيارى

يمكن حسابة بأستخدام المعادلة (٦.٥) كما يلى :

$$\sigma = \sqrt{74.3801} = 8.62439$$

٤ -متوسط الانحرافات المطلقة

حتى يمكن إيجاد متوسط الانحرافات المطلقة لابد اولاً من إيجاد الانحرافات عن الوسط الحسابى ثم استخدامها فى الحساب كما يتضح من الجدول التالى:

$\lvert x-\bar{x}\rvert f$	$(x-\bar{x})f$	$x-\bar{x}$	مركز الفئةx	التكرار f	فئات العمر
172.7273	-172.727	-17.2727	25	10	20 -
218.1818	-218.182	-7.27273	35	30	30 -
136.3636	136.3636	2.727273	45	50	40 -
254.5455	254.5455	12.72727	55	20	50 - 60
781.8182	0			110	المجموع
$\sum\lvert x-\bar{x}\rvert f$	$\sum(x-\bar{x})f$				

ويمكن الحصول على متوسط الانحرافات المطلقة AAD بتطبيق المعادلة (٦.٢) كما يلى :

$$AAD=\frac{\sum_{i=1}^{l}\lvert x_i-\bar{x}\rvert f_i}{\sum_{i=1}^{l} f_i}=\frac{781.8182}{110}=7.1074$$

كما يتضح لنا من الجدول السابق أن:

مجموع انحرافات القيم عن وسطها الحسابي تساوى صفر حيث أن

$$\sum(x-\bar{x})f=0$$

كما يمكن الاعتماد على هذه الانحرافات فى حساب التباين بتطبيق معادلة (٦.٣) .

ثانياً – الوسيط و التشتت حوله:

كما سبق تعريف الوسيط فى الفصل السابق بأنة القيمة التى يصغرها عدد من القيم يتساوى مع العدد الذى يكبر هذه القيمة . و هو يعتبر أحد مقاييس النزعة المركزية التى نلجأ إليها لتحليل الظواهر وفقاً لشكل التوزيع الإحصائى محل الدراسة.

و لحساب الوسيط من البيانات المبوبة هناك ثلاث خطوات يجب إتباعها وهى :

١- إيجاد الجدول التكرارى المتجمع الصاعد

٢- إيجاد ترتيب الوسيط كمايلى :

$$k_{Med} = n/2$$

٣- إيجاد قيمة الوسيط

$$Med = \mathrm{L}_{\mathrm{Med}} + \frac{k_{Med} - F_a}{F_b - F_a} \times I \qquad (6.6)$$

حيث

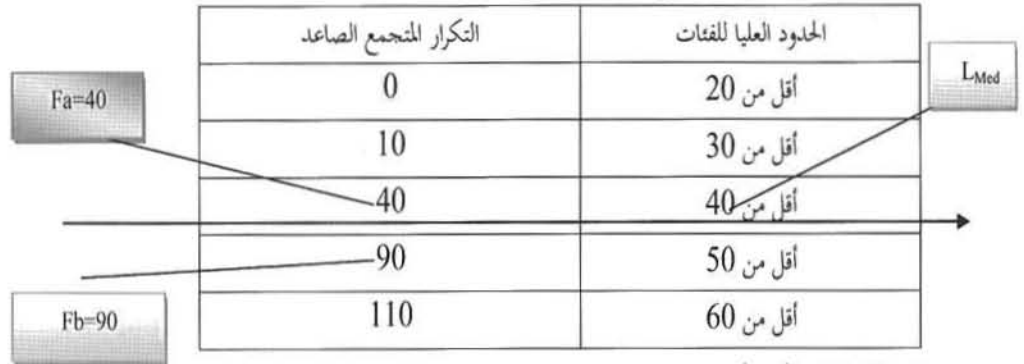
Med	قيمة الوسيط
L_{Med}	الحد الادنى لبداية الفئة الوسيطية
k_{Med}	ترتيب الوسيط
F_a	التكرار المتجمع السابق للفئة الوسيطية
F_b	التكرار المتجمع اللاحق للفئة الوسيطية
I	طول الفئة الوسيطية

مثال :

فى بيانات المثال السابق توزيع مجموعة من المدرسين العاملين فى مجال التربية وفقاً لفئات أعمارهم أحسب الوسيط ؟

الحل :

١ -إيجاد الجدول التكراري المتجمع الصاعد كما يلي :



الحدود العليا للفئات	التكرار المتجمع الصاعد
أقل من 20	0
أقل من 30	10
أقل من 40	40
أقل من 50	90
أقل من 60	110

٢ -إيجاد ترتيب الوسيط

$$k_{Med} = 110/2 = 55$$

٣ -إيجاد قيمة الوسيط

نلاحظ أن ترتيب الوسيط ٥٥ مما يعنى أن ترتيب الوسيط يقع بين التكرار المتجمع الصاعد (40) F_a و هو المقابل للحد الأعلى للفئة 40 و التكرار المتجمع الصاعد (90) F_b و هو المقابل للحد الأعلى للفئة 50 .

أى أن الحد الادنى للفئة هو L_{Med} = 40

و بالتالى يكون طول الفئة الوسيطية هو

$I = 50 - 40 = 10$

و على ذلك يمكن حساب قيمة الوسيط كما يلى :

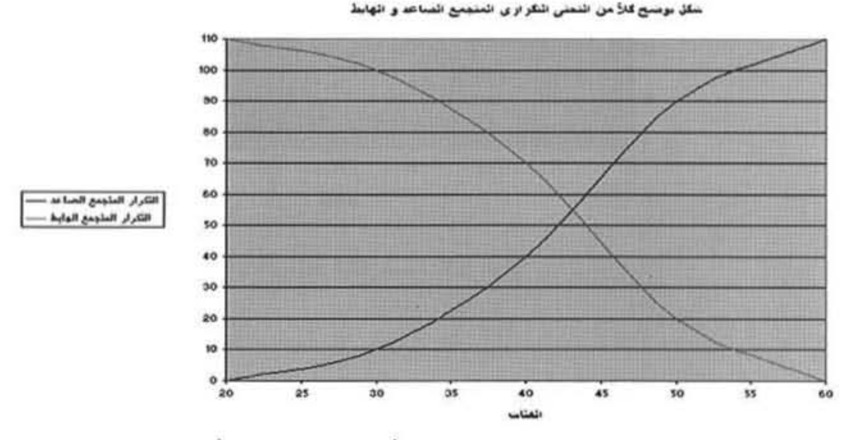
$$Med = 40 + \frac{55-40}{90-40} \times 10 = 43$$

كما يمكن إيجاد الوسيط عن طريق رسم كلاً من المنحنى التكرارى المتجمع الهابط و المنحنى التكرارى المتجمع الصاعد كما يلى :

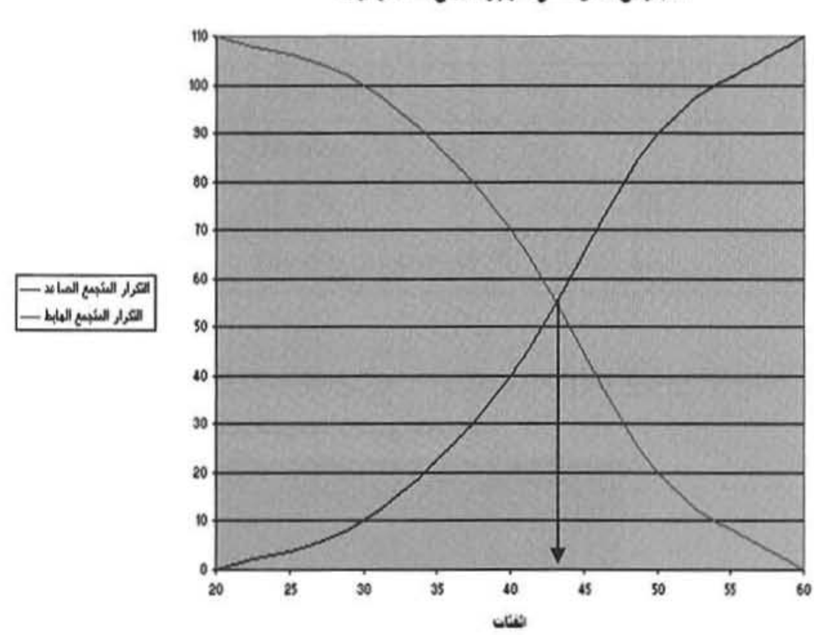
يتم اولاً إيجاد المنحنى التكرارى المتجمع الهابط كما يلى :

الحدود الدنيا للفئات	التكرار المتجمع الهابط
20 فأكثر	110
30 فأكثر	100
40 فأكثر	70
50 فأكثر	20
60 فأكثر	صفر

و يمكن رسم كلاً من المنحنى التكرارى المتجمع الصاعد و المنحنى التكرارى المتجمع الهابط معاً كما يلى:



و يمكن الحصول على قيمة الوسيط من خلال الرسم بأن نسقط عمود رأسى من نقطة تقاطع كلاً من المنحنى التكرارى المتجمع الصاعد مع المنحنى التكرارى المتجمع الهابط على المحور الرأسى لنقراء قيمة الوسيط كما يتضح مما يلى :



و يتضح لنا من الشكل السابق أن الوسيط تبلغ قيمتة ٤٣ تقريباً .

الربيع الادنى (الأول)

يعبر الربيع الأول Q1 عن القيمة التى يكون قبلها عدد المشاهدات ربع العدد الكلى للمشاهدات و المشاهدات بعده تمثل ثلاث ارباع العدد الكلى للمشاهدات محل الدراسة .

لذلك يتم حسابة كما فى حالة الوسيط مع أختلاف أن ترتيب الربيع الاول Q1 هو (n / 4) .

الربيع الاعلى (الثالث)

يعبر الربيع الثالث Q3 عن القيمة التى يكون قبلها عدد المشاهدات ثلاث ارباع العدد الكلى للمشاهدات و المشاهدات بعده تمثل ربعالعدد الكلى للمشاهدات محل الدراسة .

لذلك يتم حسابة كما فى حالة الوسيط مع أختلاف أن ترتيب الربيع الثالث Q3 هو (3 n / 4) .

و يمكن إيجاد كلاً من الربيع الادنى (الاول) Q1 و الربيع الاعلى (الثالث) Q3 بنفس خطوات حساب الوسيط الا أن الامر المختلف هنا هو الترتيب حيث يكون

	Q1	Q3
الترتيب	$k_{Q1} = n/4$	$k_{Q3} = 3n/4$

مثال:

من بيانات المثال السابق أحسب كلاً من الربيع الاول و الربيع الثالث ؟

اولاً- الربيع الادنى (الاول) Q1

١ -الجدول المتجمع الصاعد تم إعداده سابقاً

٢ -إيجاد ترتيب الربيع الاول

$$k_{Q1} = n/4 = 110/4 = 27.5$$

٣ -إيجاد قيمة الربيع الادنى (الاول) Q1

نلاحظ أن ترتيب الربيع الادنى (الاول) Q1 ٢٧.٥ مما يعنى أن الربيع الادنى (الاول) Q1 يقع بين التكرار المتجمع الصاعد ١٠ (Fa) و هو المقابل للحد الأعلى للفئة ٣٠ و التكرار المتجمع الصاعد ٤٠ (Fb) و هو المقابل للحد الأعلى للفئة ٤٠و الحد الادنى للفئة هو L_{Q1} = ٣٠ .

و بالتالى يكون طول فئة الربيع الادنى (الاول) Q1 I = ٤٠ - ٣٠ = ١٠ و على ذلك يمكن حساب قيمة الربيع الادنى (الاول) Q1 كما يلى :

$$Q1 = 30 + \frac{27.5 - 10}{40 - 10} \times 10 = 35.8333$$

ثانياً - الربيع الاعلى (الثالث) Q3

١ -الجدول المتجمع الصاعد تم إعداده سابقاً

٢ -إيجاد ترتيب الربيع الاعلى (الثالث) Q3

$$k_{Q3} = 3n/4 = (3)110/4 = 82.5$$

٣ -إيجاد قيمة الربيع الاعلى (الثالث) Q3

نلاحظ أن ترتيب الربيع الاعلى (الثالث) Q3 ٨٢.٥ مما يعنى أن الربيع الاعلى (الثالث) Q3 يقع بين التكرار المتجمع الصاعد ٤٠ (F_a) و هو المقابل للحد الأعلى للفئة ٤٠ و التكرار المتجمع الصاعد ٩٠ (F_b) و هو المقابل للحد الأعلى للفئة ٥٠و الحد الادنى للفئة هو L_{Q3} = ٤٠ .

و بالتالى يكون طول فئة الربيع الاعلى (الثالث) Q3 I = ٥٠ − ٤٠ = ١٠ و على ذلك يمكن حساب قيمة الربيع الاعلى (الثالث) Q3 كما يلى :

$$Q3 = 40 + \frac{82.5 - 40}{90 - 40} \times 10 = 48.5$$

إيجاد قيمة العشير $P_{0.10}$

و بنفس الطريقة السابقة يمكن الحصول على العشير $P_{0.10}$ و هو القيمة التى يكون قبلها ١٠ % من مفردات المجتمع و ٩٠ % منها أكبر منه. و الاختلاف يكون فقط فى الترتيب حيث أن ترتيب العشير هو

$$k_{P_{0.10}} = n/10$$

ففى مثالنا هذا يكون ترتيب العشير هو

$$k_{P_{0.10}} = n/10 = 110/10 = 11$$

إيجاد قيمة العشير $P_{0.10}$

نلاحظ أن ترتيب العشير $P_{0.10}$ هو ١١ مما يعنى أن العشير $P_{0.10}$ يقع بين التكرار المتجمع الصاعد ١٠ F_a و هو المقابل للحد الأعلى للفئة ٣٠ و التكرار المتجمع الصاعد ٤٠ F_b و هو المقابل للحد الأعلى للفئة ٤٠ و الحد الادنى للفئة هو $L_{P_{0.10}}$ = ٣٠ .

و بالتالى يكون طول فئة العشير $P_{0.10}$ I = ٤٠ − ٣٠ = ١٠ و على ذلك يمكن حساب قيمة العشير $P_{0.10}$ كما يلى :

$$P_{0.10} = 30 + \frac{11-10}{40-10} \times 10 = 30.333$$

إيجاد قيمة المئويين $P_{0.01}$

و بنفس الطريقة السابقة يمكن الحصول على المئويين $P_{0.01}$ و هو القيمة التى يكون قبلها 1 % من مفردات المجتمع و 99 % منها أكبر منه. و الاختلاف يكون فقط فى الترتيب حيث أن ترتيب العشير هو

$$k_{P_{0.01}} = n/100$$

ففى مثالنا هذا يكون ترتيب المئويين $P_{0.01}$ هو

$$k_{P_{0.01}} = n/100 = 110/100 = 1.1$$

إيجاد قيمة المئويين $P_{0.01}$

نلاحظ أن ترتيب المئويين $P_{0.01}$ هو ١.١ مما يعنى أن المئويين $P_{0.01}$ يقع بين التكرار المتجمع الصاعد صفر F_a و هو المقابل للحد الأعلى للفئة ٢٠ و التكرار المتجمع الصاعد ١٠ F_b و هو المقابل للحد الأعلى للفئة ٣٠ و الحد الادنى للفئة هو $L_{P_{0.01}}$ = ٢٠ .

و بالتالى يكون طول فئة المئويين $P_{0.01}$ I = 30− ٢٠ = ١٠ و على ذلك يمكن حساب قيمة المئويين $P_{0.01}$ كما يلى :

$$P_{0.01} = 20 + \frac{1.1 - 0}{10 - 0} \times 10 = 21.1$$

و على ذلك نكون حصلنا على مقاييس النزعة المركزية التى تصف تركز البيانات عند اى نسبة من مفردات البيانات محل الدراسة فى حالة البيانات المبوبة و التى كانت كما يلى :

Q3	Med	Q1	$P_{0.10}$	$P_{0.01}$	المقياس
٤٨.٥	٤٣	٣٥.٨٣٣٣	٣٠.٣٣٣	٢١.١	القيمة

نصف المدى الربيعى Inter Quartile Range

بسبب العيب الموجود فى مقياس التشتت المدى و تأثرة بالقيم الشاذة أدى ذلك للجوء إلى نصف المدى الربيعى IQR الذى يستبعد القيم المتطرفة من الطرفين ، حيث يعتمد فى حسابه على كلاً من الربيع الأول Q1 و الربيع الثالث Q3 حيث يحسب من خلال المعادلة التالية :

$$IQR = \frac{Q3 - Q1}{2} \tag{6.7}$$

و بالتالى يكون نصف المدى الربيعى فى مثالنا هو

$$IQR = \frac{48.5 - 35.8333}{2} = 6.33335$$

ثالثاً – المنوال:

المنوال كما سبق تعريفة فى الفصل السابق هو القيمة الأكثر شيوعاً أو تكراراً . و فى حالة البيانات المبوبة يمكن حسابة بأستخدام المعادلة التالية :

$$Mod = L_{Mod} + \frac{D1}{D1 + D2} \times I \qquad (7.8)$$

حيث أن :

Mod قيمة المنوال

L_{Mod} الحد الأدنى لفئة المنوال

$D1$ يساوى تكرار فئة المنوال – تكرار الفئة السابقة

$D2$ يساوى تكرار فئة المنوال – تكرار الفئة اللاحقة

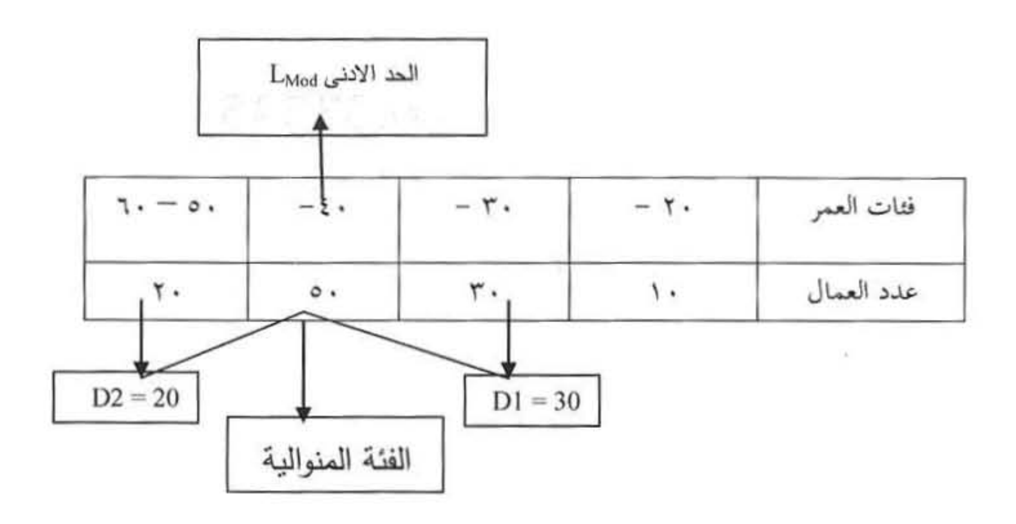
I طول الفئة المنوالية

مثال :

أحسب المنوال للأعمار مجموعة من المدرسين العاملين فى مجال التربية فى المثال السابق ؟

الحل :

بيانات توزيع العمال وفقاً لفئات العمر كانت كما يلى :



نلاحظ أن أكبر تكرار هو ٥٠ و يكون مقابل للفئة " ٤٠ — ٥٠ " لذلك يطلق عليها الفئة المنوالية و من ثم فأن الحد الادنى L_{Mod} لها هو ٤٠ و طول الفئة I هو ١٠.

كما يمكن حساب كلاً من:

$$D1 = 50 - 30 = 20$$
$$D2 = 50 - 20 = 30$$

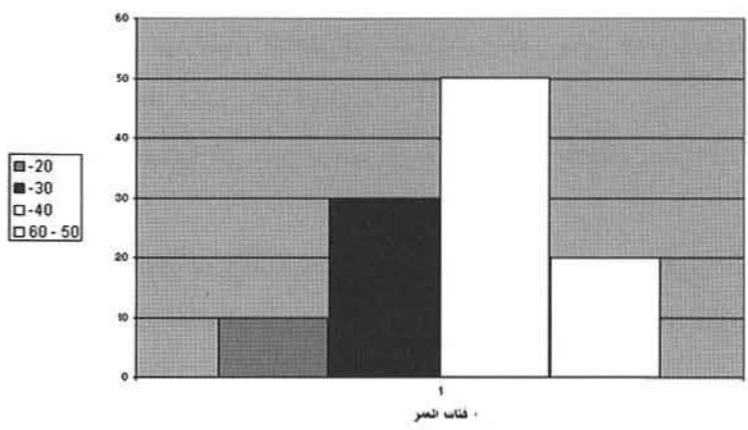
و بالتالى يمكن حساب قيمة المنوال Mod

$$Mod = 40 + \frac{20}{20 + 30} \times 10 = 44$$

كما يمكن إيجاد المنوال بيانياً

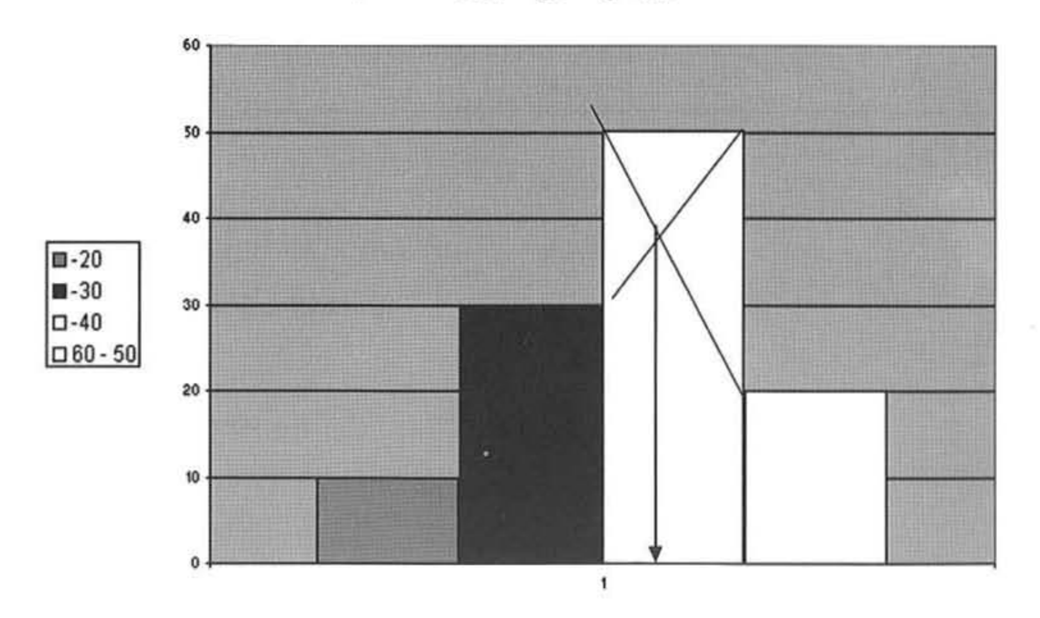
و يتم ذلك عن طريق رسم المدرج التكرارى كما يلى :

شكل يوضح المدرج التكرارى لفئات العمر



ثم نأتى على أعلى مستطيل الذى يمثل أكبر تكرار و نصل بداية الفئة المنوالية ببداية الفئة التالية و نهاية الفئة المنوالية بنهاية الفئة السابقة عليها فيتقاطع الخطان عند نقطة نسقط منها عاموداً على المحور الأفقى فيلتقى عند نقطة تكون هى قيمة المنوال كما يتضح من الشكل التالى :

شكل يوضح المدرج التكرارى لفئات العمر



الجداول غير المنتظمة:

و هى الجدوال التى يكون فيها أطوال الفئات غير متساويه و يكفى وجود فئة واحدة فقط طول غير متساوى مع باقى الفئات لجعل الجدول غير منتظم.

يتم حساب المقاييس الإحصائية التى سبق عرضها فى حالة الجداول المنتظمة بنفس الطريقة فيما عدا المنوال .

يتعين علينا عند حساب المنوال تعديل التكرارات قبل حسابة و كذلك قبل رسم المدرج التكرارى و ذلك لأن حجم التكرارات فى تلك الحالة قد يسبب أتساع أو ضيق أعمدة فئات التوزيع و لذلك يتم التخلص من تأثير طول الفئة بأيجاد التكرار المعدل حيث أن:

التكرار المعدل = التكرار الأصلى للفئة ÷ طول الفئة

مثال :

البيانات التالية توضح توزيع مجموعة من الموظفين وفقآ لفئات دخلهم الشهرى بالألف ريال فكانت كمايلى :

فئات الدخل	٣ -	٥ -	٨-	١٠ — ١٥
عدد الموظفين	٢٠	٥٠	١٥	١٥

المطلوب حساب

١- الوسط الحسابى
٢- متوسط الانحرافات المطلقة
٣- التباين
٤- الانحراف المعيارى
٥- الوسيط
٦- الربيع الأول
٧- الربيع الثالث
٨- العشير
٩- المئويين
١٠- نصف المدى الربيعى
١١- المنوال

الحل :

يمكن حساب المطلوبات من ١ إلى ١٠ بنفس طريقة حسابها فى حالة الجداول المنتظمة بدون أى تعديل.

حساب المنوال :

لحساب المنوال فى تلك الحالة لا يتم الاعتماد على بيانات الفئات الاصلية و إنما يتم إيجاد التكرار المعدل بقسمة تكرار كل فئة على طولها كما يلى :

فئات الدخل	التكرار f	طول الفئة	التكرار المعدل
3 -	20	2	10
5 -	50	3	16.6667
8 -	15	2	7.5
10 -15	15	5	3
المجموع			

نلاحظ أن أكبر تكرار معدل هو ١٦.٦٦٦٧ و يكون مقابل للفئة " ٥ – ٨ " لذلك يطلق عليها الفئة المنوالية و من ثم فأن الحد الادنى L_{Mod} لها هو ٥ و طول الفئة I هو ٣.

كما يمكن حساب كلاً من:

$$D1 = 16.66667 - 10 = 6.66667$$
$$D2 = 16.66667 - 7.5 = 9.16667$$

و بالتالى يمكن حساب قيمة المنوال Mod

$$Mod = 5 + \frac{6.66667}{6.66667 + 9.16667} \times 3 = 6.263158$$

الجداول المفتوحة

وهى الجداول التى يكون فيها الحدالادنى للفئة الاولى غير محدد أو الحد الأعلى للفئة الأخيره أو كلاهما. فى ذلك النوع من الجداول يصعب حساب الوسط الحسابى و التباين و الانحراف المعيارى حيث لا يمكن تحديد مركز الفئة للفئات المفتوحة ، لذا فيعيبر من أنسب المقاييس الإحصائية فى تلك الحالة هى المقاييس الوسيطية و التى يقصد بها الوسيط و الربيع الادنى و الربييع الاعلى و العشير و المئويين و كذلك لقياس التشتت يتم من خلال نصف المدى الربييعى.

مثال :

البيانات تعبر عن أوزان مجموعة من الطلاب بالكيلو جرام في المرحلة الجامعية فكانت كما يلي :

فئات الوزن	أقل من ٥٠	٥٠ –	٦٠ –	٧٠ –	٨٠ فأكثر
عدد الطلاب	٥	١٠	٣٥	١٥	١٠

المطلوب حساب مقاييس النزعة المركزية و التشتت المناسبة ؟

الحل:

يتم أولاً– أعداد الجدول التكراري المتجمع الصاعد كما يلي

الحدود العليا للفئات	التكرار المتجمع الصاعد
أقل من 50	5
أقل من 60	15
أقل من 70	50
أقل من 80	65
أقل من ∞	75

ثانياً– إيجاد الرتبة

	Q1	Med	Q3
الرتبة	$k_{Q1} = n/4$ $= 75/4$ $= 18.75$	$k_{Med} = n/2$ $= 75/2$ $= 37.5$	$k_{Q3} = 3n/4$ $= 3(75)/4$ $= 56.25$

ثالثاً– إيجاد القيمة

الوسيط

$$Med = L_{Med} + \frac{k_{Med} - F_a}{F_b - F_a} \times I$$

$$Med = 60 + \frac{37.5 - 15}{50 - 15} \times 10 = 66.4285$$

الربيع الأدنى (الأول)

$$Q_1 = 60 + \frac{18.75 - 15}{50 - 15} \times 10 = 61.071$$

الربيع الأعلى (الثالث)

$$Q_3 = 70 + \frac{56.25 - 50}{65 - 50} \times 10 = 74.1667$$

وعلى ذلك تكون قيمة نصف المدى الربيعى هى:

$$IQR = \frac{74.1667 - 61.071}{2} = 6.5478$$

اسئلة للمراجعة

١ -البيانات التالية توضح توزيع مجموعة من طلاب كلية الأداب وفقاً لفئات لأوزانهم فكانت كمايلى :

فئات الوزن	٦٠ -	٧٠ -	٨٠-	٩٠ - ١٠٠
عدد الطلاب	٢٥	٤٦	٣٥	١٤

المطلوب حساب

١ -الوسط الحسابى

٢ -متوسط الانحرافات المطلقة

٣ -التباين

٤ -الانحراف المعيارى

٥ - الوسيط حسابياً وبيانياً

٦ -الربيع الأول حسابياً وبيانياً

٧ -الربيع الثالث حسابياً وبيانياً

٨ -نصف المدى الربيعي

٩ -المنوال حسابياً وبيانياً

٢ -البيانات التالية توضح توزيع مجموعة من مواسير طلمبات الرفع وفقاً لفئات لأطوالها فكانت كمايلى :

فئات الطول بالمتر	٣ -	٧ -	١٠-	١٥ - ٢٠
عدد المواسير	١٢	١٢	١٠	١٠

المطلوب حساب

- الوسط الحسابى

- متوسط الانحرافات المطلقة
- التباين
- الانحراف المعيارى
- الوسيط حسابياً وبيانياً
- الربيع الأول حسابياً وبيانياً
- الربيع الثالث حسابياً وبيانياً
- نصف المدى الربيعي
- المنوال حسابياً وبيانياً

٣ -البيانات التالية توضح توزيع عدد من الشركات وفقاً لرأس مالها بالمليون ريال فكانت كما يلى:

فئات رأس المال	أقل من ٣	٣ -	٦ -	٩ فأكثر
عدد الشركات	٣	١٢	٧	٤

المطلوب :

حساب المقاييس الإحصائية المناسبة ؟

٤ -فى عينة مكونه من ٨٠ شخص منهم ٥٦ ذكور والباقى إناث. وكان الوسط الحسابى لأطوال الذكور هو ١٧١ سم و الوسط الحسابى لأطوال الأناث هو ١٥٦ سم.
أحسب الوسط الحسابى لطول الشخص فى العينة ككل؟

٥ -إذا كان الوسط الحسابى لأطوال عينة من الأشخاص تتكون من من٨٤ ذكور و ٣٦ من إناث هو ١٦٢ سم و كان الوسط الحسابى للإناث فى العينة هو ١٥٨ سم. أوجد الوسط الحسابى لأطوال الذكور.



الفصل السابع

مقاييس التشتت النسبى و الألتواء و التفرطح

Coefficients of variation , skewness and Kurtosis

تمهيد:

لا تتوقف عملية وصف البيانات للمتغيرات محل الدراسة على حساب مقاييس النزعة المركزية (الوسط الحسابى – الوسيط – الربيع الاعلى – الربيع الادنى – المنوال) و لا على مقاييس التشتت (المدى – متوسط الانحرافات المطلقة – التباين – الانحراف المعيارى – نصف المدى الربيعى) فقط و أنما هناك مقاييس أخرى لابد من دراستها لأنها تساعد الباحث فى الحكم على البيانات محل التحليل و الدراسة من حيث درجة التشتت و المقارنة فيما بينها و كذلك مقاييس التوزيع و التى تتمثل فى دراسة الألتواء و التفلطح للمنحنيات التكرارية لتوزيعات المتغيرات المختلفة .

لذلك سيتم فى هذا الفصل دراسة كلاً من :

- مقاييس التشتت النسبى
- القيمة المعيارية
- الألتواء
- التفلطح

اولاً – مقاييس التشتت النسبى Coefficient of Variation

لمقارنة تششتت مجموعتين من البيانات او ظاهرتين او توزيعين فى تلك الحالة لا يصح مقانة التباين او الانحراف المعيارى لكلا المجموعتين حيث يكون لها وحدات قياس تختلف على حسب طبيعة الظاهرة محل الدراسة . لذا فى حالة الرغبة فى المقارنة بين التشتت لظاهرتين أو أكثر فأنة يتم الاعتماد فى عملية المقارنة على مقاييس التشتت النسبى Coefficient of variations (c.v.) و التى يعبر عنها من خلال معامل الاختلاف المعيارى و الذى يمكن حسابة بالاعتماد على كلاً من الوسط الحسابى و الانحراف المعيارى حيث أن معامل الاختلاف = الانحراف المعيارى ÷ الوسط الحسابى أى أن :

فى حالة الاعتماد على بيانات المجتمع يكون على الصورة التالية :

$$c.v. = \frac{\sigma}{\mu} \times 100 \qquad (7.1)$$

أما فى حالة الاعتماد على بيانات العينة يكون على الصورة التالية :

$$c.v. = \frac{s}{\bar{x}} \times 100 \qquad (7.2)$$

أما اذا كانت البيانات المتاحة من جداول تكرارية (بيانات مبوبة) فيمكن الاعتماد على معامل الاختلاف الربيعى المعيارى و الذى يعتمد فى حسابة على الوسيط و الربيع الادنى و الربيع الأعلى و خاصة فى حالة الجداول المفتوحة حيث أن :

$$c.v. = \frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1} \times 100 \qquad (7.3)$$

مثال:

البيانات التالية تعبر توزيع الوحدات السكنية حسب الإيجار السنوى بأحد الاحياء :

الايجار بالألف ريال	٦-	١٠ -	١٢-	١٤- ١٨
عدد الوحدات السكنية	١٥	٢٠	١٢	١٣

المطلوب :

حساب – معامل الاختلاف للإيجار السنوى

– معامل الاختلاف الربيعى للإيجار السنوى

الحل :

أ – حساب معامل الاختلاف للإيجار السنوي

يتم أعداد الجدول التالي حتى يمكن حساب كلاً من الوسط الحسابى والتباين والانحراف المعيارى:

$x^2 f$	xf	مركز الفئة x	التكرار(f)	فئات الإيجار
960	120	8	15	6 -
2420	220	11	20	10 -
2028	156	13	12	12 -
3328	208	16	13	14 - 18
8736	704		60	المجموع
$\sum x^2 f$	$\sum xf$		$\sum f$	

– الوسط الحسابى

يمكن إيجاد الوسط الحسابى كما يلى:

$$\overline{x} = \frac{\sum_{i=1}^{l} x_i f_i}{\sum_{i=1}^{l} f_i} = \frac{704}{60} = 11.733$$

– التباين

يمكن الحصول على التباين كما يلى :

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{l} x_i^2 f_i}{\sum_{i=1}^{l} f_i} - \overline{\mathrm{x}}^2$$

$$\sigma^2 = \frac{8736}{60} - (11.733)^2 = 7.9288$$

– الانحراف المعيارى

يمكن حسابة كما يلى :

$$\sigma = \sqrt{7.9288} = 2.8158$$

و بذلك يمكن حساب معامل الاختلاف .C. V ليكون كما يلى :

$$c.v. = \frac{s}{\bar{x}} \times 100$$

$$= \frac{2.8158}{11.733} \times 100 = 24\%$$

أى أن معامل الاختلاف للإيجار السنوى للوحدات السكنية بلغ ٢٤ % .

ب حساب معامل الاختلاف الربيعى :

و حتى يمكن حسابة لابد من حساب كلآ من الربيع الاعلى و الربيع الادنى كما يمكن لنا ايضآ حساب الوسيط من خلال أعداد الجدول التكرارى المتجمع الصاعد كما يلى :

الحدود العليا للفئات	التكرار المتجمع الصاعد
أقل من 6	صفر
أقل من 10	15
أقل من 12	35
أقل من 14	47
أقل من 18	60

Med → 15

Q3 → 35

– إيجاد الرتبة

	Q1	Med	Q3
الرتبة	$k_{Q1} = n/4$ $= 60/4$ $= 15$	$k_{Med} = n/2$ $= 60/2$ $= 30$	$k_{Q3} = 3n/4$ $= 3(60)/4$ $= 45$

- **إيجاد القيمة**

الوسيط

$$Med = \mathrm{L}_{\mathrm{Med}} + \frac{k_{Med} - F_a}{F_b - F_a} \times I$$

$$Med = 10 + \frac{30 - 15}{35 - 15} \times 2 = 11.5$$

الربيع الأدنى (الأول)

$$Q_1 = 10$$

نلاحظ أن رتبة الربيع الأول 15 ويوجد تكرار متجمع صاعد نفسه 15 أمام الحد الأعلى للفئة 10 لذلك لا يتم تطبيق قانون وإنما نحصل على قيمة الربيع الأول مباشرة.

الربيع الأعلى (الثالث)

$$Q_3 = 12 + \frac{45 - 35}{47 - 35} \times 2 = 13.6667$$

و بذلك يمكن حساب معامل الاختلاف الربيعى كما يلى :

$$c.v. = \frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1} \times 100$$

$$= \frac{13.6667 - 10}{13.667 + 10} \times 100 = 15.494\%$$

و يتضح لنا مما سبق أن معامل الاختلاف الربيعى للإيجار السنوى للوحدات السكنية بلغ ١٥.٤٩٤ %.

نلاحظ وجود أختلاف بين قيمتى معامل الاختلاف بأستخدام كلاً من المعادلة (٧.٢) و (٧.٣) و ذلك لأختلاف الأساس الرياضى فى كل من التعريفين السابقين . الا أنة يفضل التعريف الثانى فى حالة الجداول التكرارية المفتوحة أم غير ذلك فيفضل التعريف الأول .

مثال :

فى دراسة إجريت على أطوال و أوزان مجموعة من الطلاب فكانت النتائج كما يلى :

أولاً أطوال الطلاب : $\sum x = 3034$ و $\sum x^2 = 463040$

ثانياً أوزان الطلاب : تم تلخيص البيانات المتاحة عن الطلاب فى صورة الجدول التكرارى التالى

فئات الوزن	٥٠ -	٦٠ -	٧٠-	٨٠- ٩٠
عدد الطلاب	٣	٥	٨	٤

المطلوب : قارن بين تشتت أطوال الطلاب و أوزانهم ؟

الحل :

للمقارنة بين تشتت أطوال الطلاب و أوزانهم يتم حساب معامل الاختلاف لكلاً منهما . لذا يلزم الامر حساب كلاً من الوسط الحسابى و الانحراف المعيارى كما يلى :

١ – أطوال الطلاب

نلاحظ أن المتاح لدينا من بيانات هو $\sum x = 3034$ و $\sum x^2 = 463040$ الا أن أعداد الطلاب هى نفسها أعداد الطلاب لمتغير الوزن لذا يكون عدد الطلاب محل الدراسة هو ٢٠ طالب.

يمكن حساب الوسط الحسابى كما يلى :

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{3034}{20} = 151.7$$

و يمكن حساب التباين كما يلى

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - n(\bar{x})^2}{n-1} = \frac{463040 - 20(151.7)^2}{19} = 146.43$$

و بالتالى يكون الأنحراف المعيارى كما يلى

$$S=\sqrt{S^2}=\sqrt{146.43}=12.1008916$$

و على ذلك يكون معامل الأختلاف لأطوال الطلاب هو :

$$c.v.=\frac{12.1008916}{151.7}\times 100=7.9768\%$$

٢- أوزان الطلاب

نلاحظ أن البيانات المتاحة لدينا هى جدول لتوزيع تكرارى لأوزان الطلاب لذلك يمكن حساب الوسط الحسابى و الانحراف المعيارى من خلال تكوين الجدول التالى :

$x^2 f$	xf	مركز الفئةX	التكرار f	فئات أوزان الطلاب
9075	165	55	3	50 -
21125	325	65	5	60 -
45000	600	75	8	70 -
28900	340	85	4	80 - 90
104100	1430		20	المجموع
$\sum x^2 f$	$\sum xf$		$\sum f$	

٣- الوسط الحسابى

يمكن إيجاد الوسط الحسابى كما يلى:

$$\overline{x}=\frac{\sum_{i=1}^{l} x_i f_i}{\sum_{i=1}^{l} f_i}=\frac{1430}{20}=71.5$$

٣ - التباين

يمكن الحصول على التباين كما يلى :

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{l} x_i^2 f_i}{\sum_{i=1}^{l} f_i} - \overline{x}^2$$

$$\sigma^2 = \frac{104100}{20} - (71.5)^2 = 92.75$$

٥- الانحراف المعيارى

يمكن حسابة كما يلى :

$$\sigma = \sqrt{92.75} = 9.6306$$

و بذلك يمكن حساب معامل الاختلاف .C. V ليكون كما يلى :

$$c.v. = \frac{s}{\overline{x}} \times 100$$

$$= \frac{9.6306}{71.5} \times 100 = 13.469\,\%$$

و يتضح لنا أن معامل الاختلاف لأوزان الطلاب هو ١٣.٤٦٩٤٨ % .

و بذلك يكون وزن الطلاب أكثر تشتتا من أطوالهم نظراً لأن قيمة معامل الاختلاف لأوزان الطلاب أكبر منه فى أطوالهم .

ثانياً – القيمة المعيارية **Standardized values**

و قيمة تقيس مدى انحراف قيمة مفردة ما من مفردات الدراسة عن الوسط الحسابى لها و ذلك بوحدات من الانحراف المعيارى . و يشار إلى المتغير الذى يعبر عن القيم المعيارية بالمتغير المعيارى . و يرمز للقيمة المعيارية بالرمز Z حيث أن :

$$z = \frac{x - \bar{x}}{S} \qquad (7.4)$$

و بالتالى يمكن الاعتماد على القيمة المعيارية فى المقارنة بين قيم المطلقة للظواهر المختلفة .

مثال :

حصل أحد الطلاب فى مقرر المحاسبة على ٨٠ درجة حيث بلغ متوسط درجات الطلاب فى أختبار المحاسبة ٨٣ درجة بأنحراف معيارى ٥. بينما حصل فى اختبار مقرر الرياضيات على ٧٠ درجة حيث بلغ متوسط درجة الطلاب فى اختبار الرياضيات ٦٥ درجة بأنحراف معيارى قدرة ٥ درجات . هل يمكن القول بأن درجات الطالب فى مقرر المحاسبة أفضل من درجته فى مقرر الرياضيات ؟

الحل :

للحكم على مدى أفضلية الدرجة التى حصل عليها الطالب فى أى من المقررين يجب حساب القيمة المعيارية لكل منهما كما يلى :

القيمة المعيارية لدرجة الطالب فى مقرر المحاسبة هى

$$z_1 = \frac{x - \bar{x}}{S} = \frac{80 - 83}{5} = -0.6$$

القيمة المعيارية لدرجة الطالب فى مقرر الرياضيات هى

$$z_2 = \frac{70 - 65}{5} = 1$$

يتضح لنا مما سبق أن القيمة المعيارية لدرجة الطالب فى مقرر الرياضيات هى موجب واحد مما يعنى أن الدرجة التى حصل عليها الطالب أكبر من متوسط درجات الطالب بينما بلغت القيمة المعيارية للدرجة التى حصل عليها الطالب فى مقرر المحاسبة 0.6- مما يدل على أن الدرجة التى حصل عليها الطلب أقل من متوسط الدرجات التى حصل عليها الطلاب . و يدل ذلك على أنة من الناحية الظاهرية قد تبدو

درجة الطالب فى مقرر المحاسبة أفضل ألا أنة فى حقيقة الأمر أن مستوى الطالب فى مقرر الرياضيات هو الأفضل .

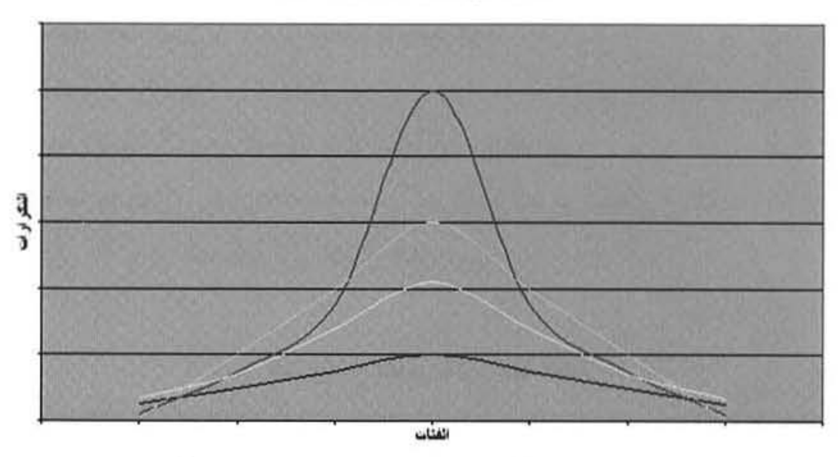
ثالثاً – مقاييس الألتواء Skewness Measures

عند دراسة أشكال منحنيات التوزيعات التكرارية المختلفة نجد أن منها ماهو متماثل Symmertical و منها الغير متماثل أى يوجد بة ما يسمى بالألتواء Skewed كما يتضح من أشكال منحنيات التوزيعات التالية :

١ -المنحنى المتماثل Symmetrical Curve

هو المنحنى الذى اذا قسمناه إلى نصفين إنطبق هذان النصفان على بعضهما البعض تماماً.

شكل يوضح منحنيات التوزيع المتماثل



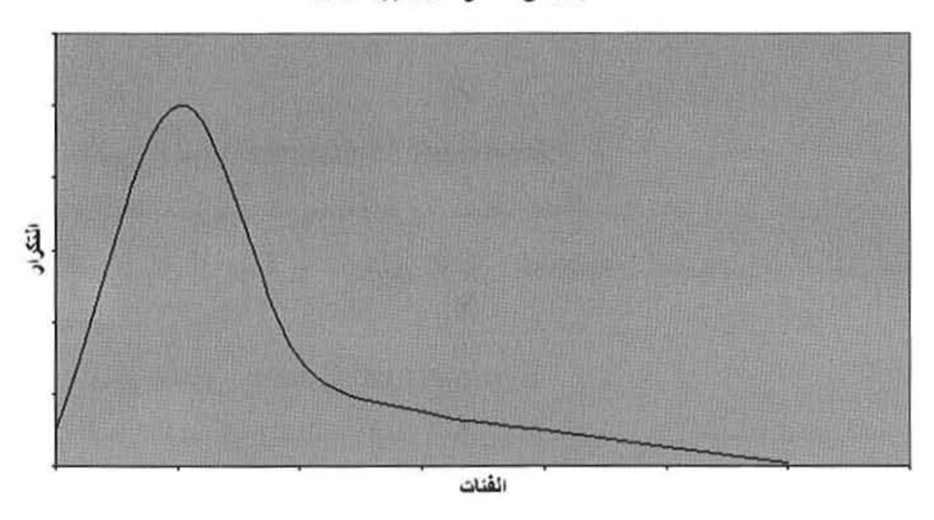
و نلاحظ ان المنحنيات المتماثلة فى الشكل السابق تختلف قممها ارتفاعاً أو تفرطحاً و تدبباً حسب حجم التكرارات على جانبى القمة .

و يتميز التوزيع المتماثل بأن

الوسط الحسابى = الوسيط = المنوال

الا أن كثير من التوزيعات يبتعد عن هذا التماثل بتركز تكراراته عند أصغر القيم فيصبح المنحنى ملتوياً جهة اليمين أو ألتواء موجب كما يظهر فى الشكل التالى :

شكل يوضح منحنى ملتوى جهة اليمين



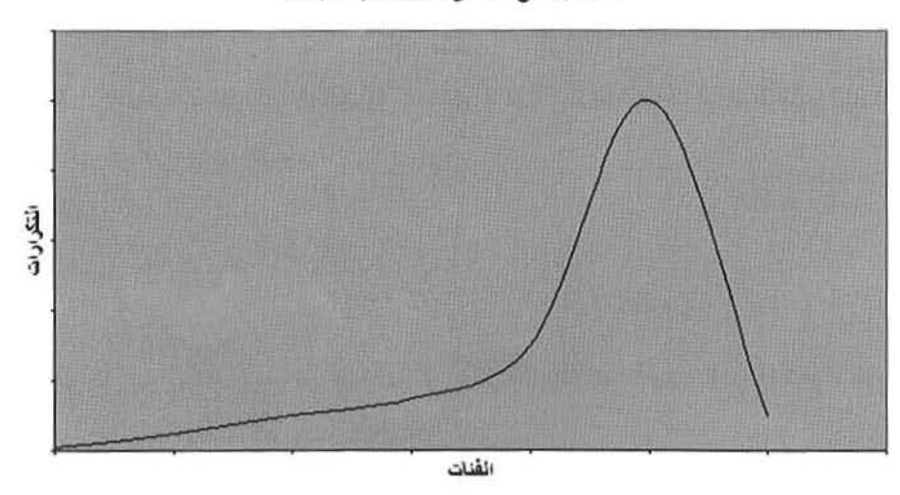
و التوزيع الملتوى جهة اليمين (الألتواء الموجب) يكون فيه :

الوسط الحسابى > الوسيط > المنوال

أى أن الوسط الحسابى أكبر من الوسيط و الوسيط أكبر من المنوال.

أما فى حالة ما يكون تركز التكرارات عند عند أكبر القيم فيسمى المنحنى فى تلك الحالة ملتوى جهة اليسار (ألتواء سالب) كما يظهر من الشكل التالى :

شكل يوضح منحنى ملتوى جهة اليسار



و التوزيع الملتوى جهةاليسار(الألتواء السالب) يكون فيه :

المنوال > الوسيط > الوسط الحسابى

أى أن المنوال أكبر من الوسيط و الوسيط أكبر من الوسط الحسابى .

و يمكن قياس الألتواء من خلال معامل الألتواء SK و الذى يفيدنا فى الحكم على مدى تماثل أو ألتواء التوزيع حيث يكون متاثل اذا كان يساوى صفر او يكون ألتواء موجب أذا كانت قيمتة موجبة و يكون سالب اذا كانت قيمتة سالبة .

ألا أن فى بعض الاحيان يكون التوزيع قريب من التماثل فى حالة ما تقترب قيمة معامل الألتواء من الصفر . و تعدد مقاييس الألتواء ألا أن من أهمها :

معامل الألتواء لبيرسون و الذى يكون فى أحد الصورتين التاليتين :

١-

معامل الألتواء = (الوسط الحسابى − المنوال) / الانحراف المعيارى

أى على الصورة التالية :

$$sK = \frac{\bar{x} - Mod}{S} \qquad (7.5)$$

٢-

معامل الألتواء = ٣ (الوسط الحسابى − الوسيط) / الانحراف المعيارى

أى على الصورة التالية :

$$SK = \frac{3(\bar{x} - M_e)}{S} \qquad (7.6)$$

و الا أنة لايمكن حساب معامل الألتواء لبيرسون فى حالة المنحنيات التى تكون شديدة الألتواء أو فى حالة التوزيعات التكرارية المفتوحة . لذلك يمكن ألاعتماد على مقياس الألتواء لباولى SkB الذى يعرف كما يلى :

$$SK_B = \frac{(Q_3 - M_e) - (M_e - Q1)}{(Q_3 - M_e) + (M_e - Q1)} \qquad (7.7)$$

أو يمكن أعادة صياغة معامل الألتواء لباولى SkB على الصورة التالية :

$$SK_B = \frac{Q_3 - 2M_e + Q1}{Q_3 - Q1} \qquad (7.8)$$

مثال :

البيانات التالية تعبر توزيع الوحدات السكنية حسب الإيجار السنوى بأحد الاحياء :

الايجار بالألف ريال	٦-	١٠ -	١٢-	١٤- ١٨
عدد الوحدات السكنية	١٥	٢٠	١٢	١٣

المطلوب :

حساب معامل الألتواء لتوزيع الإيجار السنوى للوحدات السكنية باستخدام المعادلات (7.5) , (7.6) و (7.8) .

الحل :

تم سابقاً حساب المقاييس التالية :

المقياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعيارى	الربيع الأول	الوسيط	الربيع الثالث
قيمته	11.733	2.8158	10	11.5	13.667

و لكن يبقى لنا حساب المنوال حتى تكون جميع المقاييس الإحصائية التى نحتاج إليها موجودة لذا يمكن الحصول على المنوال كما يلى :

نلاحظ أن أطوال الفئات للإيجار السنوى غير متساوية لذا لحساب المنوال يلزم إيجاد التكرار المعدل و من ثم يتم أعداد الجدول التالى :

فئات الإيجار	التكرار f	طول الفئة	التكرار المعدل
6 -	15	4	3.75
10 -	20	2	10
12 -	12	2	6
14 - 18	13	4	3.25
المجموع			

و يمكن حساب المنوال بتطبيق المعادلة التالية كما سبق أن بينا فى الفصل السابق :

$$Mod = L_{Mod} + \frac{D1}{D1 + D2} \times I$$

حيث أن :

$$L_{Mod} = 10 \quad \text{و} \quad D1 = 10 - 3.75 = 6.25$$

$$\text{و} \quad D2 = 10 - 6 = 4 \quad \text{و} \quad I = 2$$

و على ذلك يمكن حساب المنوال كما يلى :

$$Mod = 10 + \frac{6.25}{6.25 + 4} \times 2 = 11.21951$$

و على ذلك يمكن حساب معامل الألتواء لبيرسون بأستخدام المعادلة (٧.٥) كما يلى :

$$sK = \frac{\bar{x} - Mod}{S} = \frac{11.73333 - 11.2195122}{2.8158} = 0.18247$$

و يعبر ذلك على وجود التواء موجب جهة اليمين الا أن قيمة معامل الألتواء صغيرة تقترب من الصفر مما يدل ايضاً على أن التوزيع قريب من التماثل .

كما يمكن تطبيق المعادلة (٧.٦) لحساب معامل الألتواء كما يلى :

$$SK = \frac{3(\bar{x} - M_e)}{S} = \frac{3(11.73333 - 11.5)}{2.8158} = 0.24859$$

و يعبر ذلك ايضاً على وجود التواء موجب جهة اليمين كما حددته النتيجة المعادلة(٧.٥) .

كما يمكن تطبيق المعادلة (٧.٨) لحساب معامل الألتواء كما يلى :

$$SK_B = \frac{Q_3 - 2M_e + Q1}{Q_3 - Q1} = \frac{13.6667 - 2(11.5) + 8}{13.6667 - 8} = -0.235$$

و يشير معامل الألتواء لباولى بوجود التواء سالب .

و نتيجة وجود اختلاف فى الاصل الرياضى لكل من المعادلات الثلاث السابقة فتختلف قيمة معامل الألتواء . ألا أنة كما سبق ان ذكرنا يفضل استخدام معامل الألتواء لبيرسون فى من صيغتيه فى حالة البيانات غير المبوبة و كذلك الجداول التكرارية المغلقة أم فى حالة الجداول التكرارية المفتوحة فيفضل أستخدام معامل الألتواء لباولى .

رابعاً- التفلطح Kurtosis

يقصد بالتفرطح مقدار التدبب (الارتفاع أوالإنخفاض) فى قمة المنحنى مقارنة بقمة منحنى التوزيع الطبيعى و الذى يسمى متوسط التفلطح وهو يساوى و فى حالة التوزيع الطبيعى المعيارى تكون قيمة معامل التفلطح صفر . لذا تقوم الكثير من البرامج الإحصائية بحساب معامل التفلطح للقيم المعيارية للبيانات فأذا كان الناتج:

موجب أى قيمة معامل التفلطح للبيانات الأصلية أكثر من ٣ يكون المنحنى مدبب إلى أعلى .

سالب أى قيمة معامل التفلطح للبيانات الأصلية أقل من ٣ يكون المنحنى مفلطح أو أكثر أنبطاحاً من قمة المنحنى التوزيع الطبيعى .

صفر أى قيمة معامل التفلطح للبيانات الأصلية تساوى ٣ يكون المنحنى متوسط التفلطح .

ففى حالة ما يكون معامل التفلطح للبيانات الاصلية أكبر من ٣ يكون المنحنى مدبب لأعلى كما بالشكل التلى :

شكل يوضح المنحنى المدبب

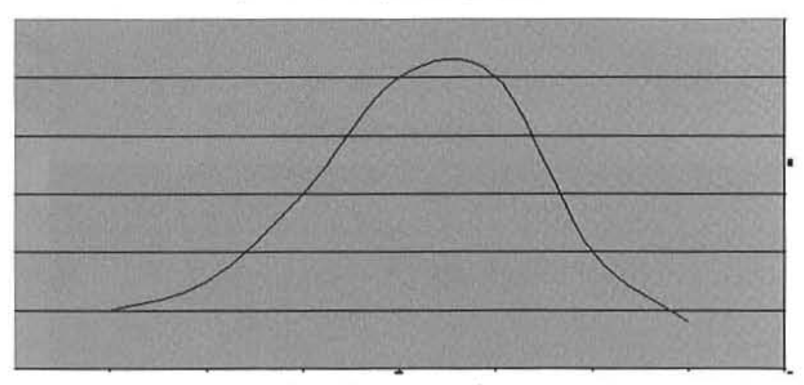
و كما يتضح من الشكل السابق أن هناك فئة معينة تتركز بها التكرارات و التى تجعل المنحنى مدبب إلى أعلى .

أما فى حالة ما يكون معامل التفلطح للبيانات الأصلية أقل من ٣ يعنى ذلك أن المنحنى مفلطح كما يتضح من الشكل التالى :

شكل يوضح المنحنى المفلطح

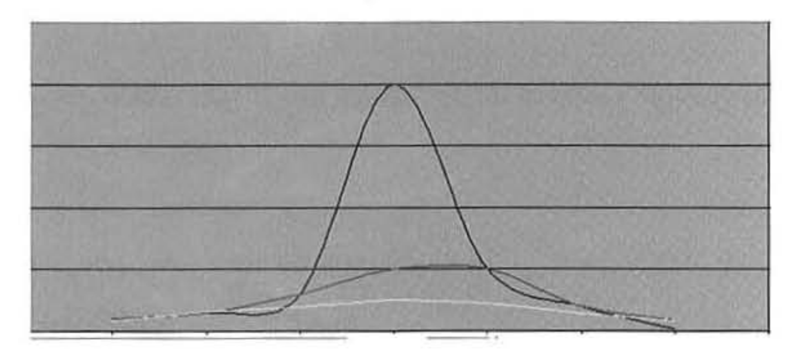
أما فى حالة ما يكون معامل التفلطح يساوى ثلاثة يكون المنحنى متوسط التفلطح و يكون بالشكل التالى :

شكل يوضح المنحنى متوسط التفلطح



و حتى يتضح الفرق بين المنحنيات الثلاث يمكن رسمها معاً كما يلى :

شكل يوضح المنحنيات الثلاث معآ المدبب و متوسط التفلطح و المفلطح



و يتم قياس معامل التفرطح KU بأستخدام الربيعات و المئينيات كما يلى :

$$KU = \frac{Q_3 - Q_1}{2(P_{0.90} - P_{0.10})} \qquad (7.9)$$

حيث يشير

$P_{0.90}$ إلى المئين التسعين و الذى يعبر عن ٩٠ % من المفردات تكون أقل منه و ١٠% منها أكبر منه.

$P_{0.10}$ إلى المئين العاشر (العشير) و الذى يعبر عن ١٠ % من المفردات تكون أقل منه و ٩٠% منها أكبر منه.

و فى مثالنا الايجار السنوى للوحدات السكنية يمكن حساب معامل التفلطح كما يلى :

اولآ- لابد من حساب كلآ من $P_{0.90}$ و $P_{0.10}$ بنفس طريقة حساب الوسيط و الربيع الأعلى و الأدنى كما تم شرحة فى الفصل السابق كما يلى :

من خلال أعداد الجدول التكرارى المتجمع الصاعد كما يلى :

الحدود العليا للفئات	التكرار المتجمع الصاعد	
أقل من 6	صفر	P0.10
أقل من 10	15	
أقل من 12	35	
أقل من 14	47	
		P0.90
أقل من 18	60	

ثانياً- إيجاد الرتبة

	$P_{0.10}$	$P_{0.90}$
الرتبة	$k_{P_{0.10}} = n/10$ $= 60/10$ $= 6$	$k_{P_{0.90}} = (n \times 9)/10$ $= (60 \times 9)/10$ $= 54$

ثالثاً- إيجاد القيمة

المئين العاشر $P_{0.10}$

$$P_{0.10} = L_{P_{0.10}} + \frac{k_{P_{0.10}} - F_a}{F_b - F_a} \times I$$

$$P_{0.10} = 6 + \frac{6-0}{15-0} \times 4 = 7.6$$

المئين التسعين $P_{0.10}$

$$P_{0.90} = L_{P_{0.90}} + \frac{k_{P_{0.90}} - F_a}{F_b - F_a} \times I$$

$$P_{0.90} = 14 + \frac{54-47}{60-47} \times 4 = 16.153$$

الربيع الأدنى (الأول)

و على ذلك يمكن حساب معامل التفلطح بأستخدام العلاقة (٧.٩) كما يلى :

$$KU = \frac{Q_3 - Q_1}{2(P_{0.90} - P_{0.10})} = \frac{13.6667 - 8}{2(16.15385 - 7.6)} = 0.331236$$

و يتضح لنا أن معامل التفلطح أقل من ٣ مما يدل على أن المنحنى مفلطح .

أى أن المشاهدات (التكرارات) موزعة على الفئات المختلفة للإيجار السنوى و لا يوجد تركز بدرجة كبيرة فى أحد الفئات على حساب باقى الفئات الأخرى .

اسئلة للمراجعة

٦ -البيانات التالية توضح توزيع مجموعة من طلاب كلية الأداب وفقآ لفئات لأوزانهم فكانت كما يلى :

فئات الوزن	٦٠ -	٧٠ -	٨٠-	٩٠ — ١٠٠
عدد الطلاب	٢٥	٤٦	٣٥	١٤

المطلوب حساب

- معامل الاختلاف
- معامل الاختلاف الربيعي
- معامل الالتواء
- معامل التفرطح

٧ -البيانات التالية توضح توزيع مجموعة من مواسير طلمبات الرفع وفقآ لفئات لأطوالها فكانت كمايلى :

فئات الطول بالمتر	٣ -	٧ -	١٠-	١٥ — ٢٠
عدد المواسير	١٢	١٢	١٠	١٠

المطلوب حساب

- معامل الاختلاف
- معامل الاختلاف الربيعي
- معامل الالتواء
- معامل التفرطح

٨ -البيانات التالية توضح توزيع عدد من الشركات وفقاً لرأس مالها بالمليون ريال فكانت كما يلى:

فئات رأس المال	أقل من ٣	٣ –	٦ –	٩ فأكثر
عدد الشركات	٣	١٢	٧	٤

المطلوب : حساب المقاييس المناسبة لكلاً من:

- معامل الاختلاف الربيعي
- معامل الالتواء
- معامل التفرطح

٩ – حصل أحد الطلاب فى مقرر الإحصاء على ٧٥ درجة حيث بلغ متوسط درجات الطلاب فى أختبار الإحصاء ٧٢ درجة بأنحراف معيارى ٨. بينما حصل فى اختبار مقرر التربية الخاصة على ٦٨ درجة حيث بلغ متوسط درجة الطلاب فى اختبار التربية الخاصة ٦٣ درجة بأنحراف معيارى قدرة ٦ درجات . هل يمكن القول بأن درجات الطالب فى مقرر الإحصاء أفضل من درجته فى مقرر التربية الخاصة ؟

الفصل الثامن

تحليل الارتباط و الانحدار

Correlation and Regression Analysis

تمهيد :

سبق و أن عرفنا أن علم الإحصاء هو الذى الذى يختص بالطرق العلمية لجمع البيانات و تنظيمها و تلخيصها و عرضها بيانياً ثم تحليلها و تفسيرها وإستخدام الاساليب و الطرق العلمية بهدف إجراء المقارنات و أستنتاج العلاقات و التى يتم على أساسها أتخاذ القرارات المناسبة. أى أنه وصف الظواهر المختلفة يتم من خلال الاحصاء الوصفى و الذى يشمل بدورة مرحلة جمع و جدولة البيانات و محاولة وصف التطورات التى حدثت للظاهرة محل الدراسة خلال فترة زمنية معينة. الا أن أشتقاق بعض العلاقات بين المتغيرات التى تكون الظاهرة محل الدراسة يكون من الاهمية بمكان لمعرفة تطورات الظاهرة فى المستقبل و كيفية التأثير فيها من خلال التأثير فى المتغيرات المكونة لها. لذلك فمن الاساليب الإحصائية المناسبة لتقييم العلاقات بين المتغيرات المختلفة هو تحليل الارتباط Correlation Analysis و للتنبؤ باداء الظاهرة فى المستقبل فأنة يتم الاعتماد على تحليل الانحدار Regression Analysis.

يركز هذا الفصل على دراسة كلاً من تحليل الارتباط و الانحدار كأحد الأساليب التى يتم استخدامها فى التحليل الكمى للظواهر الإدارية و الاقتصادية المختلفة .

اولاً – تحليل الارتباط Correlation Analysis

يستخدم معامل الارتباط البسيط Correlation coefficient فى تحديد ما إذا كان هناك علاقة بين المتغيرين ، وكذلك تحديد نوع وقوة العلاقة إن وجدت. أما فى حالة دراسة مدى وجود علاقة ارتباطية بين أكثر من متغيرين فأنة يتم الاعتماد على معامل الارتباط المتعدد Multiple Correlation coefficient و أو فى حالة وجود أكثر من متغير و لكن يتم تثبيت تأثير أحد المتغيرات كما فى الدراسات الاقتصادية يتم دراسة تأثير السعر على الكمية المطلوبة بفرض ثبات الجودة و مستوى الذوق كما هو يتم الاعتماد على معامل الارتباط الجزئى Partial Correlation coefficient .

ويتم استخدام معامل الارتباط فى الحكم على نوع العلاقة بين المتغيرين حيث تكون علاقة طرديه أو عكسية، وكذلك بالنسبة لقوه العلاقة فقد تكون علاقة قويه، أو متوسطه أو ضعيفة.

و عادة ما يتم تقسيم المتغيرات محل الدراسة إلى :

١- متغيرات مستقلة Independent Variables

وهى المتغيرات التى بتغير قيمتها تؤثر فى تغيير قيمة متغير أو متغيرات أخرى . أى هى المتغيرات التى تتغير أولاً. و سنرمز للمتغير المستقل بالرمز x .

٢- المتغيرات التابعة Dependent Variables

هى المتغيرات التى تتغير قيمتها بتغير المتغيرات المستقلة أو إحداها . أى هى المتغيرات التى تتغير تالية للمتغيرات المستقلة. و سنرمز للمتغير التابع بالرمز y .

و سيتم قياس الارتباط البسيط من خلال كلاً من :

١- معامل الارتباط الخطى البسيط لبيرسون Person's Correlation Coefficient

٢- معامل ارتباط الرتب لسبيرمان Spearman's Rank Correlation Coefficient

١- معامل الارتباط الخطى البسيط لبيرسون Person's Correlation Coefficient:

يعتبر معامل الارتباط الخطى البسيط لبيرسون Person's Correlation Coefficient و الذى سنرمز له بالرمز r_p من أكثر الأدوات الإحصائية استخداماً فى تحديد قوة العلاقة بين متغيرين كما يستعمل لتحديد مدى وجود علاقة خطية بين متغيرين .

و هناك أكثر من صيغة يمكن الاعتماد عليها فى حساب معامل الارتباط الخطى البسيط لبيرسون r_p كما يلى :

$$r_p = \frac{Cov(x,y)}{\sigma_x \sigma_y} \qquad (9.1)$$

حيث أن

$Cov(x,y)$ التغاير بين كلاً من المتغير المستقل x و المتغير التابع y وهو يساوى

$$Cov(x,y)=\frac{\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{n}$$

σ_x الانحراف المعيارى للمتغير x وهو يساوى

$$\sigma_x=\sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n}}$$

σ_y الانحراف المعيارى للمتغير y وهو يساوى

$$\sigma_y=\sqrt{\frac{\sum(y-\bar{y})^2}{n}}$$

كما يمكن أعادة كتابة المعادلة (٩.١) لتكون بالشكل التالى :

$$r_p=\frac{\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum(x-\bar{x})^2}\sqrt{\sum(y-\bar{y})^2}} \quad (9.2)$$

كما يمكن تبسيط المعادلة (9.2) حتى تكون هناك سهولة فى حساب معامل الارتباط و التى تكون بالصورة التالية :

$$r_p=\frac{n\sum xy-\sum x\sum y}{\sqrt{n\sum x^2-(\sum x)^2}\sqrt{n\sum y^2-(\sum y)^2}} \quad (9.3)$$

و تتراوح قيمة معامل الارتباط بين الواحد الصحيح و السالب واحد الصحيح أى أن قيمة معامل الاتباط دائماً كسرقيمتة اقل من الواحد الصحيح أى أن $1 \ge r_p \ge -1$

لتحديد نوع العلاقة نعتمد على اشارة معامل الارتباط فإذا كانت الإشارة:

- موجبة فإن العلاقة تكون طرديه.
- سالبة فإن العلاقة تكون عكسية.

لتحديد قوة العلاقة نعتمد على قيمة معامل الارتباط فإذا كانت القيمة:

- أكبر صفر إلى أقل من 0.3 فتكون علاقة ضعيفة.
- من 0.3 إلى أقل من 0.7 تكون علاقة متوسطه.
- من 0.7 إلى الواحد الصحيح تكون علاقة قويه.

إما إذا كانت قيمة معامل الارتباط تساوى صفر فلا توجد علاقة خطيه او ارتباط بينهما أى يكون المتغيرين مستقلين عن بعضهما البعض .

فمثلاً

قيمة r_p	المعنى
0.91	أرتباط طردى قوى جداً
-0.87	ارتباط عكسى قوى
-0.21	ارتبلط عكسى ضعيف
0.43	ارتباط طردى متوسط
1	ارتباط طردى تام
-0.51	ارتباط عكسى متوسط

مثال:

فيما يلى بيان بالمنفق على الاعلان و المبيعات لأحد المنتجات فكانت بالمليون ريال كمايلى :

المنفق على الاعلان	2	3	2	7	6	5	10	15	4	11	9	8
المبيعات	10	12	9	22	18	19	26	33	18	22	15	17

المطلوب:

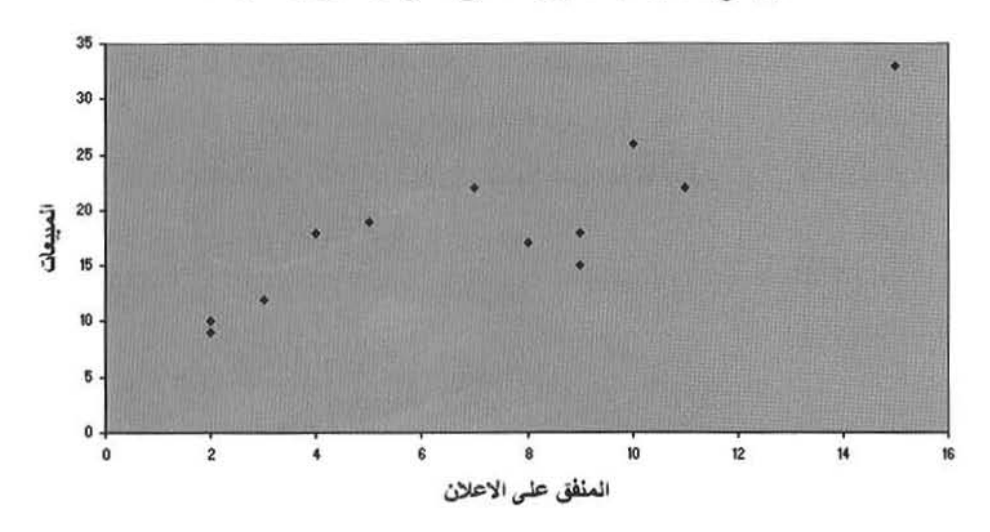
١ -ارسم شكل الانتشار يوضح العلاقة بين المنفق على الاعلان و المبيعات ؟

٢ -احسب معامل الارتباط الخطى البسيط (بيرسون)، مع التعليق ؟

الحل :

ارسم شكل الانتشار يوضح العلاقة بين المنفق على الاعلان و المبيعات

يوضح الشكل الانتشارى للمنفق على الاعلان و المبيعات



نستنتج من شكل الانتشار أن قيم كلاً من المنفق على الاعلان و المبيعات يأخذ اتجاه تصاعدى جهة اليمين مما يدل على وجود علاقة طرديه بينهما.

و اذا اردنا أستخدام المعادلة (9.2) فى حساب معامل الارتباط بين المنفق على الاعلان و المبيعات لابد أولاً من حساب الوسط الحسابى للمنفق على الاعلان $\overline{x}$ و الوسط الحسابى للمبيعات $\overline{y}$ حيث أن:

$$r_p = \frac{\sum(x-\overline{x})(y-\overline{y})}{\sqrt{\sum(x-\overline{x})^2}\sqrt{\sum(y-\overline{y})^2}}$$

و اذا اردنا أستخدام المعادلة السابقة فى حساب معامل الارتباط بين المنفق على الاعلان و المبيعات لابد من حساب الوسط الحسابى للمنفق على الاعلان $\bar{x}$ و الوسط الحسابى للمبيعات $\bar{y}$ كما يلى :

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{82}{12} = 7.08333$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{221}{12} = 18.41667$$

و على ذلك يمكن لنا أعداد الجدول التالي :

$(y-\bar{y})^2$	$(x-\bar{x})^2$	$(x-\bar{x})(y-\bar{y})$	$(y-\bar{y})$	$(x-\bar{x})$	y	x
70.84028	23.36111	40.68056	-8.41667	-4.83333	10	2
41.17361	14.69444	24.59722	-6.41667	-3.83333	12	3
88.67361	23.36111	45.51389	-9.41667	-4.83333	9	2
12.84028	0.027778	0.597222	3.58333	0.16666	22	7
0.173611	0.694444	0.347222	-0.41667	-0.83333	18	6
0.340278	3.361111	-1.06944	0.58333	-1.83333	19	5
57.50694	10.02778	24.01389	7.58333	3.16666	26	10
212.6736	66.69444	119.0972	14.5833	8.16666	33	15
0.173611	8.027778	1.180556	-0.41667	-2.83333	18	4
12.84028	17.36111	14.93056	3.58333	4.16666	22	11
11.67361	4.694444	-7.40278	-3.41667	2.16666	15	9
2.006944	1.361111	-1.65278	-1.41667	1.16666	17	8
510.9167	173.6667	260.8333	0	0	221	82

و يمكن على ذلك تطبيق المعادلة (9.2) لحساب معامل الارتباط كما يلى :

$$r_p = \frac{\sum (x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum (x-\bar{x})^2}\sqrt{\sum (y-\bar{y})^2}}$$

$$= \frac{260.8333}{\sqrt{173.667}\sqrt{510.9167}} = 0.8756$$

وتدل قيمة معامل الارتباط على وجود علاقة قوية وطردية بين المنفق علي الإعلان والمبيعات.

كما يمكن حساب معامل الارتباط من خلال المعادلة (9.3) حتى تكون هناك سهولة فى حساب معامل الارتباط التى تكون بالصورة التالية :

$$r_p = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2}\sqrt{n\sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

و حتى يمكن تطبيق هذه المعادلة على بيانات المثال السابق لحساب معامل الاتباط بين المنفق على الاعلان و المبيعات يتم تكوين الجدول التالى:

y^2	x^2	xy	y	x
100	4	20	10	2
144	9	36	12	3
81	4	18	9	2
484	49	154	22	7
324	36	108	18	6
361	25	95	19	5
676	100	260	26	10
1089	225	495	33	15
324	16	72	18	4
484	121	242	22	11
225	81	135	15	9
289	64	136	17	8
4581	734	1771	221	82

و بالتالى يمكن تطبيق المعادلة السابقة كما يلى :

$$r_p = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2}\sqrt{n\sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

$$= \frac{12(1771) - (82 \times 221)}{\sqrt{12(734) - (82)^2}\sqrt{12(4581) - (221)^2}}$$

$$= \frac{3130}{\sqrt{2084}\sqrt{6131}} = 0.8756$$

وهى نفس النتيجة التى حصلنا عليها بتطبيق المعادلة (9.2) مما يدل علي وجود علاقة طردية وقوية بين المنفق على الإعلان والمبيعات.

ومن أهم خصائص معامل الارتباط الخطى البسيط لبيرسون أنه لا يعتمد على قيم المتغيران نفسها عند حساب قيمته وإنما يعتمد على مقدار التباعد بين هذه القيم وبعضها البعض. لذلك لا يتأثر معامل الارتباط الخطى البسيط بأى عمليات جبرية يتم إجراءها على بيانات اى من المتغيرين أو أحدهما من جمع أو طرح أو ضرب أو قسمة.

مثال:

فى بيانات المثال السابق إذا أكتشفت إدارة الشركة أن البيانات تم تجميعها وحسابها بطريقة خاطئة حيث يجب إضافة ٥ مليون ريال إلى جميع قيم المنفق على الأعلان. كما أن المبيعات يجب مضاعفة قيمتها لجميع القيم. أحسب معامل الارتباط فى هذه الحالة بين المنفق على الأعلان والمبيعات؟

الحل:

يتم اولاً تعديل البيانات لكل من المنفق على الأعلان والمبيعات لتكون النتائج كما يلى:

y^2	x^2	xy	y	x
400	49	140	20	7
576	64	192	24	8
324	49	126	18	7
1936	144	528	44	12
1296	121	396	36	11
1444	100	380	38	10
2704	225	780	52	15
4356	400	1320	66	20
1296	81	324	36	9
1936	256	704	44	16
900	196	420	30	14
1156	169	442	34	13
18324	1854	5752	442	142

و بالتالى يمكن تطبيق المعادلة السابقة كما يلى :

$$r_p = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2}\sqrt{n\sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

$$= \frac{12(5752) - (142 \times 442)}{\sqrt{12(1854) - (142)^2}\sqrt{12(18324) - (442)^2}}$$

$$= \frac{6260}{\sqrt{2084}\sqrt{24524}} = 0.8756$$

وهى نفس النتيجة التى حصلنا عليها سابقاً مما يدل على أن معامل الأرتباط لم تتأثر قيمته بالعمليات الجبرية من جمع (٥ مليون) أو الضرب (× ٢). وبالمثل لايتأثر بالطرح أو القسمة.

معامل التحديد Determination Coefficient:

وهو مربع معامل الارتباط لذلك يرمز له بالرمز R^2 أو R-Square و هو يشير إلى نسبة تفسير المتغير أو المتغيرات المستقلة للتغير فى المتغير التابع .

فمثلاً نجد أن المنفق على الاعلان يفسر نسبة (0.8756^2) أى 76.675 % من التغير فى قيمة المبيعات بينما 23.32 % من التغير فى المبيعات ترجع إلى عوامل أخرى منها الخطاء العشوائى .

٢- معامل أرتباط الرتب لسبيرمان Spearman's Rank Correlation Coefficient:

نلاحظ مما سبق أن معامل الارتباط لبيرسون لا يمكن أستخدامة فى حساب قوة العلاقة بين متغيرين الا اذا كانت البيانات المتوافره عنهما فى صورة كمية فقط أما اذا كانت فى صورة وصفية فلا يمكن تطبيقة و حساب الارتباط بين المتغيرين محل الدراسة. و نتيجة أنة فى العديد من الدراسات يوجد متغيرات وصفية يكون المطلوب دراسة الارتباط بينها فنشأت الحاجة إلى مقياس يعمل على حساب الارتباط فى تلك الحاجة لذا ظهر لنا معامل الارتباط الرتب لسبيرمان r_s ، و الذى يتم أستخدامة فى قياس الارتباط خاصة فى حالة البيانات الوصفية الترتيبية مثل تقديرات الطلاب (ممتاز – جيدجداً – جيد –

مقبول – ضعيف) و كذلك قوة المركز المالى (جيد - متوسط - ضعيف) و درجة الموافقة على الرأى فى اسئلة الاستبانة (موافق تماماً – موافق – محايد – غير موافق – غير موافق على الاطلاق).

و يتم حساب معامل الارتباط الرتب لسبيرمان r_s بأستخدام المعادلة التالية :

$$r_s = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

حيث أن :

d الفرق بين رتبة المتغيرين

n عدد المشاهدات

ملاحظات يجب مراعاتها عند ترتيب المتغيرا ت:

١ -يتم ترتيب قيم مشاهدات المتغير x و تسمى القيم الترتيبية للمتغير x " رتب x " و كذلك الامر للمتغير y تسمى بـ " رتب y " . و الترتيب يكون تصاعدياً أو تنازلياً و لكن أهم شيء هو اذا كان ترتيب x تصاعدى لابد ان يكون ترتيب y تصاعدى ايضاً و العكس صحيح .

٢ -فى حالة الترتيب التصاعدى مثلاً يتم اعطاء أقل قيمة الرتبة ١ و القيمة التى هى أكبر منها الرتبة ٢ و هكذا .

٣ -فى حالة تكرار أو تساوى بعض القيم لأى متغيير تعطى كل منهم رتبة كما لو كانت القيم غير متساوية ثم نحسب الوسط الحسابى (مجموع الرتب ÷ عددها) لتلك الرتب و يعطى الوسط الحسابى كرتبة تلك القيم المتساوية .

مثال:

فى المثال السابق أحسب معامل الارتباط لسبيرمان بين المنفق على الاعلان و المبيعات ؟

الحل :

يتم اولاً ترتيب قيم كلاً من x و y كما يتضح من الجدول التالى:

المنفق على الإعلان X	المبيعات y	رتب x	رتب y	d	d2
2	10	1.5	2	-0.5	0.25
3	12	3	3	0	0
2	9	1.5	1	0.5	0.25
7	22	6	9.5	-3.5	12.25
9	18	8.5	6.5	2	4
5	19	5	8	-3	9
10	26	10	11	-1	1
15	33	12	12	0	0
4	18	4	6.5	-2.5	6.25
11	22	11	9.5	1.5	2.25
9	15	8.5	4	4.5	20.25
8	17	7	5	2	4
				0	59.5

نلاحظ من ذلك الجدول أن

١ -تم ترتيب المتغيران تصاعدياً

٢ -عند ترتيب قيم المتغير المنفق على الاعلان x نجد ان القيمة ٢ تكررت مرتان لتأخذ الرتب ١ و ٢ لذلك نحسب المتوسط لهما و هـ و (١+٢) ÷ ٢ ليكون ١.٥ لذلك وضعنا امام القيمة ٢ الرتبة ١.٥ . و كذلك الامر بالنسبة للقيمة ٩ فأنها تأخذ الرتبة ٨ و ٩ لذلك وضعنا أمام القيمة ٩ الرتبة ٨.٥ .

٣ -عند ترتيب قيم المتغير " المبيعات " y نجد أن القيمة ١٨ تأخذ الرتبة ٦ و ٧ لذلك وضعنا أمام القيمة ١٨ الرتبة ٦.٥ و كذلك القيمة ٢٢ تأخذ الرتبة ٩ و ١٠ لذلك و ضعنا أمامها الرتبة ٩.٥ .

ثم نحسب الفرق بين رتب المتغير x و رتب المتغير y و التى نعطى لها الرمز d ونلاحظ من الجدول السابق أن مجموع الفروق d لابد أن يكون صفر و الا يكون هناك خطاء فى الترتيب لأحد المتغيرين أو كلاهما و لابد مراجعة الترتيب مرة أخرى .

كما بلغ $\sum d^2 = 59.5$ و حيث أن عدد المشاهدات $n = 12$ فأنة يمكن حساب معامل ارتباط الرتب لسبيرمان كما يلى :

$$r_s = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6(59.5)}{12(144 - 1)} = 0.7919$$

بلغ معامل ارتباط الرتب لسبيرمان 0.7919 مما يدل على وجود ارتباط طردى قوى بين المنفق على الاعلان و المبيعات . وهى قيمة قريبة من التى تم حسابها بأسخدام معامل الارتباط لسبيرمان حيث بلغ 0.8756.

مثال :

البيانات التالية تمثل التقديرات التى حصل عليها عشر طلاب فى مقررى المحاسبة و القانون

المحاسبة	ممتاز	جيدجداً	جيد	مقبول	ضعيف	جيد	مقبول	جيدجداً	جيد	مقبول
القانون	جيد	جيد	مقبول	جيد	جيدجداً	جيدجداً	ممتاز	مقبول	جيد	جيدجداً

المطلوب :

أحسب معامل الارتباط المناسب ؟

الحل :

يتم ترتيب المشاهدات و حساب الفروق بين الرتب و مربعاتها كما يتضح من الجدول التالى :

المحاسبة	القانون	رتب المحاسبة	رتب قانون	d	d^2
ممتاز	جيد	10	4.5	5.5	30.25
جيدجداً	جيد	8.5	4.5	4	16
جيد	مقبول	6	1.5	4.5	20.25
مقبول	جيد	3	4.5	-1.5	2.25
ضعيف	جيدجداً	1	8	-7	49
جيد	جيدجداً	6	8	-2	4
مقبول	ممتاز	3	10	-7	49
جيدجداً	مقبول	8.5	1.5	7	49
جيد	جيد	6	4.5	1.5	2.25
مقبول	جيدجداً	3	8	-5	25
				0	247

- نلاحظ عند ترتيب تقديرات مقرر المحاسبة أن التقدير " مقبول " اخذ الرتب ٢ و ٣ و ٤ لذلك تم وضع ٣ أمام التقدير مقبول فى مقرر المحاسبة .

- كما أن تقدير جيد فى مقرر القانون أخذ الرتب ٣ و ٤ و ٥ و ٦ لذلك تم وضع الرتبة ٤.٥ امام التقدير جيد فى مقرر القانون.

- من الجدول السابق يتضح لنا أن مجموع الفروق d لابد أن يكون صفر .

كما بلغ $\sum d^2 = 247$ و حيث أن عدد المشاهدات $10 = n$ فأنة يمكن حساب معامل ارتباط الرتب لسبيرمان كما يلى :

$$r_s = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)} = 1 - \frac{6(247)}{10(100-1)} = -0.4969$$

و نلاحظ أن معامل ارتباط الرتب لسبيرمان بلغ 0.4969- مما يدل على وجود ارتباط عكسى متوسط بين تقدير مقرر المحاسبة و تقدير مقرر القانون .

٣ -معامل الاقتران Conjunction Coefficient:

ويستخدم فى حساب العلاقة الاتباطية بين المتغيرات الوصفية التى ليس فى طبيعتها صفة الترتيب أى الوصفية الأسمية التى يكون لها زوج من الصفات مثل:

النوع (ذكر – انثى)   و الحالة التعليمية (متعلم – غير متعلم) .

وعلى ذلك إذا كان لدينا متغيران لدي كلاً منهما زوج من الصفات فيكون جدول تكرارات الصفات المشتركة بينهما على الصورة التالية :

X / Y	الصفة الأولى لـ y	الصفة الثانية لـ y
الصفة الأولى لـ x	A	B
الصفة الثانية لـ x	C	D

حيث أن A , B , C , D تشير إلى التكرارات المشتركة بين صفات المتغيرين.

ويمكن حساب معامل الاقتران فى هذه الحالة كما يلى:

$$r_C = \frac{AD - BC}{AD + BC}$$

مثال:

فى دراسة اجريت لمعرفة هل هناك علاقة بين العمل والتعليم تم سؤال ٢٠٠ شخص سؤالين هما:

هل انت متعلم ؟   نعم   لا

هل انت ملتحق بأى عمل ؟   نعم   لا

وبتجميع الاجابات تم عمل جدول الاقتران التالى :

العمل / التعليم	متعلم	أمى
يعمل	113	23
لايعمل	49	15

المطلوب:

أحسب معامل الاقتران ؟

الحل:

ويمكن حساب معامل الاقتران فى هذه الحالة كما يلى:

$$r_C = \frac{AD - BC}{AD + BC}$$

العمل / التعليم	متعلم	أمى
يعمل	113 = A	23 = B
لايعمل	49 = C	15 = D

$$r_C = \frac{(113)(15) - (23)(49)}{(113)(15) + (23)(49)} = \frac{568}{2822} = 0.20$$

أى يوجد ارتباط ضعيف بين العمل والتعليم.

٤ -معامل التوافق **Contingency C0efficient**:

ويستخدم لحساب الارتباط بين المتغيرات الوصفية الاسمية والتى يكون لصفاتها قيم أكثر من ٢. مثل الحالة الاجتماعية (اعزب - متزوج – متزوج ويعول – أرمل – مطلق)

وحتى يمكن حسابه يتم أعداد الجدول المزدوج بين صفات المتغيريين ومنه يتضح لنا التكرارات المشتركة بين الصفات التى نعتمد عليها فى حساب مقدار يطلق علية " M "

حيث أن:

$$M = \sum \frac{(f_{ij})^2}{f_{i.} f_{.j}}$$

f_{ij} التكرار المشرك بين الصفة i والصفة j

$f_{i.}$ مجموع صف الصفة i

$f_{.j}$ مجموع عمود الصفة j

أى يتم إيجاد مربع تكرار كل خلية مشتركة / مجموع الصف × مجموع العمود

ثم نجمعهم كلهم.

وعلى ذلك يتم حساب معامل التوافق كما يلى:

$$r_T = \sqrt{\frac{M-1}{M}}$$

مثال:

أوجد معامل التوافق بين تخصص الطالب و درجة الرضا عن الدراسة بالكلية الملتحق بها إذا كانت البيانات كما يلى:

الرضا / التخصص	لغة عربية	جغرافيا	تربية خاصة	المجموع
عالى	30	15	45	90
متوسط	20	30	20	70
منخفض	10	5	5	20
المجموع	60	50	70	180

الحل:

يتم اولاً إيجاد قيمة M كما يلى:

$$M = \frac{(30)^2}{60\times 90} + \frac{(15)^2}{50\times 90} + \frac{(45)^2}{70\times 90}$$
$$+ \frac{(20)^2}{60\times 70} + \frac{(30)^2}{50\times 70} + \frac{(20)^2}{70\times 70}$$
$$+ \frac{(10)^2}{60\times 20} + \frac{(5)^2}{50\times 20} + \frac{(5)^2}{70\times 20}$$

$$M = 0.166 + 0.05 + 0.32 + 0.095 + 0.257 + 0.081$$
$$+ 0.083 + 0.025 + 0.017 = 1.094$$

وعلى ذلك يتم حساب معامل التوافق كما يلى:

$$r_T = \sqrt{\frac{1.094 - 1}{1.094}} = 0.293$$

يوجد ارتباط ضعيف بين تخصص الطالب و درجة الرضا عن الدراسة بالكلية الملتحق بها.

ثانياً – تحليل الانحدار Regression Analysis :

يعتبر تحليل للانحدار أكثر طرق التحليل الإحصائى استخداماً ، حيث يتم من خلاله التنبؤ بقيمة احد المتغيرات (المتغير التابع) عند قيمة محددة لمتغير أو متغيرات أخرى (المتغيرات المستقلة) . تسمى العلاقة الرياضية التى تصف سلوك المتغيرات محل الدراسة و التى من خلالها يتم التنبؤ بسلوك احد المتغيرين عند معرفة الاخر بمعادلة خط الانحدار. و هناك صورتين أساسيتين لمعادلة الانحدار و هما : معادلة انحدار x|y (التى يطلق عليها معادلة انحدار y على x) و معادلة انحدار y | x (التى يطلق عليها معادلة انحدار x على y).

١– معادلة انحدار y على x :

وهى التى يطلق عليها معادلة انحدار y | x . أى تتحد قيمة المتغير y تبعاً لقيمة المتغير x لذلك يمكن التعبير عن تلك العلاقة الخطية بالمعادلة التالية :

$$\hat{y} = b_0 + b_1 x$$

حيث يسمى b_0 ثابت الانحدار او الجزء الثابت او الجزء المقطوع من محور الصادات بينما b_1 يطلق عليها معامل الانحدار أو معدل التغير فى الدالة .

و لتحديد المعادلة الدالة على العلاقة بين المتغيرين y و x لابد من تقدير قيمة للثابتين b_0 و b_1 و الذين يمكن تقديرهما من خلال تطبيق طريقة المربعات الصغرى كما يلى :

تقوم نظرية المربعات الصغرى على تدنية مجموع مربعات الأخطاء فى التقدير إلى اقل حد ممكن .

حيث أن الخطاء e يمكن أن يكون على الصورة التالية :

$$e = y - b_0 - b_1 x$$

و بالتالى يكون مجموع مربعات الأخطاء على الصورة التالية :

$$\sum e^2 = \sum (y - b_0 - b_1 x)^2$$

و بالتالى يتم تقدير قيمة للثابتين b_0 و b_1 التى تجعل مجموع مربعات الأخطاء فى المعادلة السابقة أقل ما يمكن من خلال إيجاد تفاضل المعادلة بالنسبة لكلاً من b_0 و b_1 و مساوة التفاضل بالصفر ليكون كما يلى :

$$\frac{\partial \sum e^2}{\partial b_0} = -2\sum (y - b_0 - b_1 x) = 0$$

أى أن

$$\sum y = nb_0 + b_1 \sum x \qquad (1)$$

$$\frac{\partial \sum e^2}{\partial b_1} = -2x\sum (y - b_0 - b_1 x) = 0$$

أى أن

$$\sum xy = b_0 \sum x + b_1 \sum x^2 \qquad (2)$$

و يمكن حل المعادلتين (1) و (2) أنين فنحصل على يتم تقدير قيمة للثابتين b_0 و b_1 كما يلي:

$$b_1 = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b_0 = \frac{\sum y}{n} - b_1 \frac{\sum x}{n}$$

$$= \bar{y} - b_1 \bar{x}$$

مثال :

عند دراسة العلاقة بين عدد غرف المسكن و كمية الكهرباء المستهلكة بالألف كيلو وات فكانت كما يلي:

عدد الغرف	12	9	14	6	4	7	10	10	5	8
استهلاك كهرباء	9	7	10	5	3	7	8	10	4	6

المطلوب: أوجد

١ –معادلة انحدار y على x ؟

٢ –تحديد معدل التزايد أو التناقص فى استهلاك الكهرباء؟

٣ –ماهو الاستهلاك المتوقع لمسكن مكون من ٨ غرف ؟

الحل:

نلاحظ اننا لدينا الجدول التالى

y^2	x^2	xy	y	x
144	81	108	12	9
81	49	63	9	7
196	100	140	14	10
36	25	30	6	5
16	9	12	4	3
49	49	49	7	7
100	64	80	10	8
100	100	100	10	10
25	16	20	5	4
64	36	48	8	6
811	529	650	85	69

و بالتالى يمكن تقدير b_1 من خلال تطبيق المعادلة التالية :

$$b_1 = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b_1 = \frac{10(650) - (69)(85)}{10(529) - (69)^2} = \frac{635}{529} = 1.2003$$

و كذلك يمكن تقدير b_0 بتطبيق المعادلة التالية :

$$b_0 = \frac{\sum y}{n} - b_1 \frac{\sum x}{n}$$

$$= \frac{85}{10} - (1.2003)\frac{69}{10}$$

$$= 8.5 - 8.28207$$

$$= 0.21793$$

و على ذلك يمكن كتابة معادلة الانحدار yعلىx على الشكل التالى :

$$\hat{y} = 0.21793 + 1.2003x$$

٢-و بالتالى يكون المعدل هو معدل التزايد فى استهلاك الكهرباء هو b_1 لأنها موجبة و يساوى 1.2003 أى أن كل غرفة بالمسكن تعمل على زيادة استهلاك الكهرباء بمقدار 1200.3 كيلو وات .

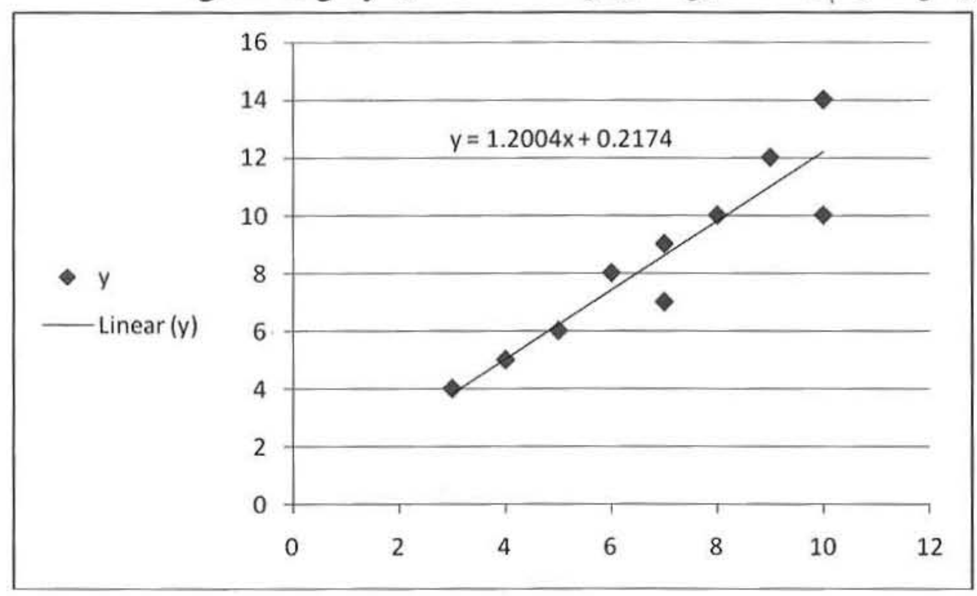
٣- الاستهلاك المتوقع لمسكن مكون من ٨ غرف:

يتم التعويض فى معادلة الانحدار التى سبق إيجادها عندما x = ٨ كما يلى :

$$y = 0.21793 + 1.2003(8) = 9.8203$$

أى أن الاستهلاك المتوقع لمسكن مكون من ٨ غرف هو 9820.3 كيلو وات.

ويمكن لنا رسم بيانات التمرين السابق وخط معادلة الانحدار y على x كما يلى:



ويتضح لنا من الشكل السابق ان خط الانحدار لا يمر بجميع النقاط حيث تكون هناك مشتته حول الخط. وبالرغم من ذلك يعد هذا الخط من أفضل الخطوط التى حصلنا عليها للتعبير عن العلاقة بين المتغيرين محل الدراسة ولكن بخطأ معين يسمى خطأ التقدير Standard Error .

ويرمز لخطأ التقدير فى حالة معادلة انحدار y على x بـ $S_{y|x}$ وهو يشير إلى الجذر التربيعى لمتوسط مربعات الخطأ ويمكن حسابة كما يلى:

$$S_{y|x} = \sqrt{\frac{\sum (y - \hat{y})}{n-2}}$$

ويمكن ان تكون هذه المعادلة على الصورة التالية:

$$S_{y|x} = \sqrt{\frac{\sum y^2 - b_1 \sum xy - b_0 \sum y}{n-2}}$$

ويمكن حسابه من بيانات التمرين السابق كالأتى:

$$S_{y|x} = \sqrt{\frac{811 - 1.2003(650) - 0.217(69)}{10-2}} = 1.4067$$

٢- معادلة انحدار x على y

وهى التى يطلق عليها معادلة انحدار x | y . أى تتحد قيمة المتغير x تبعاً لقيمة المتغير y لذلك يمكن التعبير عن تلك العلاقة الخطية بالمعادلة التالية :

$$x = c_0 + c_1 y$$

حيث يسمى c_0 ثابت الانحدار او الجزء الثابت بينما c_1 يطلق عليها معامل الانحدار أو معدل التغير فى الدالة .

و لتحديد المعادلة الدالة على العلاقة بين المتغيرين y و x لابد من تقدير قيمة للثابتين c_0 و c_1 و الذين يمكن تقديرهما من خلال تطبيق طريقة المربعات الصغرى فتكون النتيجة كما يلى :

$$c_1 = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum y^2 - (\sum y)^2}$$

$$c_0 = \frac{\sum x}{n} - c_1 \frac{\sum y}{n}$$
$$= \bar{y} - b_1 \bar{x}$$

مثال :

باستخدام بيانات المثال السابق لعدد الغرف واستهلاك الكهرباء أوجد :

١ -معادلة انحدار x على y ؟

٢ -ماهو عدد الغرف المتوقع لأستهلاك 25000 كيلو وات ؟

الحل :

يمكن تقدير معادلة انحدار x على y كما يلى :

اولاً- يتم تقدير قيمة معامل الانحدار c_1

$$c_1 = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum y^2 - (\sum y)^2}$$

$$c_1 = \frac{10(650) - (69)(85)}{10(811) - (85)^2}$$
$$= \frac{635}{885} = 0.717$$

ثانياً – إيجاد قيمة c_0

$$c_0 = \frac{69}{10} - 0.717\frac{85}{10}$$
$$= 6.9 - 6.0945 = 0.8055$$

معادلة انحدار x على y هى

$$x = 0.8055 + 0.717y$$

٢ -ماهو عدد الغرف المتوقع لأستهلاك 25000 كيلو وات

يتم التعويض فى المعادلة السابقة عن قيمة y تساوى 25 كما يلى:

$$x = 0.8055 + 0.717(25) = 18.7305$$

العلاقة بين معاملى معادلتى الانحدار y على x و معادلة انحدار x على y

اذا علم معامل معادلة انحدار y على x (b_1) و معامل معادلة انحدار x على y (c_1) فأنة يمكن تقدير كلاً من معامل التحديد و معامل الارتباط كما يلى :

معامل التحديد عبارة عن حاصل ضرب معاملى الانحدار c_1 و b_1 كما يلى :

$$r^2 = b_1 \times c_1$$

و بالتالى يمكن الحصول على معامل الارتباط بأخذ الجذر التربيعى لمعامل التحديد كما يلى :

$$r = \sqrt{r^2}$$

مع ملاحظة أن اشارة معامل الارتباط تكون موجبة أو سالبة بما يتفق و أشارة كلاً من c_1 و b_1 حيث أن أشارتهم جميعاً واحدة لأن الاشارة تتوقف على البسط نفسه فى أى منهم و هو التغاير بين المتغيرين x و y .

كما يمكن معرفة قيمة أى معامل انحدار بمعلومية الأخر كما يلى:

$$b_1 = r \times \frac{\sigma_y}{\sigma_x}$$

$$c_1 = r \times \frac{\sigma_x}{\sigma_y}$$

حيث أن

σ_x	الانحراف المعيارى للمتغير x
σ_y	الانحراف المعيارى للمتغير y

مثال:

أحسب معامل الارتباط بين عدد الغرف والمستهلك من الكهرباء إذا علمت أن $b_1 = 1.2003$ و $c_1 = 0.717$ ؟

الحل:

إيجاد معامل التحديد :

$$\begin{aligned} r^2 &= b_1 \times c_1 \\ &= 1.2003 \times 0.717 \\ &= 0.8606 \end{aligned}$$

أى أن عدد الغرف يفسر 86.06 % من التغير فى استهلاك الكهرباء .

إيجاد معامل الارتباط :

$$r = \sqrt{r^2} = \sqrt{0.8606} = 0.9276$$

مما يدل على وجود ارتباط طردى قوى بين عدد الغرف و استهلاك الكهرباء.

اختبار معنوية معادلة الانحدار:

لتحديد مدى صحة ودقة تقديرات العلاقة بين المتغيرين المستقل والتابع والتى يتم تقديرها من خلال معادلة الانحدار والتى تفترض أن العلاقة بين المتغيرين خطية فلابد من إجراء اختبار لهذه التقديرات يبين لنا هل فعلاً العلاقة بين المتغيرين خطية ؟ أم أن معادلة الانحدار المتحصل عليها لا تعبر التعبير الصحيح عن العلاقة بين المتغيرين ويجب أن نبحث عن الشكل الدقيق للعلاقة بينهما. لأن معادلة الانحدار أو العلاقة الدالية بين المتغيرين هى التى سيتم الاعتماد عليها فى عمليات التنبؤ الخاصة بهما.

ويستخدم تحليل التباين Analysis of Variance فى إجراء اختبار معنوية معادلة الانحدار.

ويعتمد تحليل التباين Analysis of Variance أو يتم اختصاره إلى (ANOVA) على تحليل مجموع مربعات انحرافات القيم للمتغير التابع y عن وسطها الحسابى والتى يتم تقسيمها إلى جزئين على حسب مصدرها ، حيث يرجع مصدر الانحراف إلى:

١ -معادلة الانحدار

٢ -الخطاء العشوائى

ويتم إعداد جدول تحليل التباين على الصورة التالية :

ANOVA

المصدر Source	درجات الحرية d.f	مجموع المربعات Sum of Squares	متوسط المربعات Mean of Squares	F
الانحدار Regression	درجات حرية الانحدار 1	SSR	$MSR=\frac{SSR}{1}$	$\hat{F}=\frac{MSR}{MSE}$
الخطاء Error	درجات حرية الخطاء n-2	SSE	$MSE=\frac{SSE}{n-2}$	
الكلى Total	درجة الحرية الكلية n-1	SST		

نلاحظ من الجدول أن:

١ -درجات الحرية للانحدار تشير إلى عدد المتغيرات المستقلة الموجودة فى معادلة الانحدار. وفى حالتنا هنا يوجد متغير مستقل واحد هو x لذا تكون درجات الحرية واحد. بينما تكون درجات الحرية للخطاء n-2 يكون المجموع الكلى لدرجات الحرية n-1 . (n تشير إلى عدد المفردات)

٢ - مجموع المربعات Sum of Squares

ينقسم مجموع مربعات انحرافات القيم عن وسطها الحسابى إلى قسمين كما ذكرنا لهذا يكون:

$$SST = SSR + SSE$$

ويمكن حساب كلاً منهم كما يلى :

أ - مجموع المربعات الكلى SST

$$SST = \sum (y - \bar{y})^2$$

ويمكن اختصاره ليكون

$$SST = \sum y^2 - n\bar{y}^2$$

ب -مجموع مربعات الأخطاء SSE

$$SSE = \sum (y - \hat{y})^2$$

ويمكن اختصاره ليكون

$$SSE = \sum y^2 - b_0 \sum y - b_1 \sum xy$$

ومن هنا يمكن حساب الخطأ المعيارى التقدير Standard Error على الصورة التالية:

$$S_{y|x} = \sqrt{\frac{SSE}{n-2}}$$

جـ- مجموع مربعات الانحدار SSR

وهو يشير على مجموع مربعات انحرافات القيم عن خط معادلة الانحدار.

ويتم حسابه بالفرق بين مجموع المربعات الكلى و مجموع مربعات الأخطاء كما يلى:

$$SSR = \sum (y-\hat{y})^2$$
$$= \text{SST - SSE}$$

دائماً مجموع المربعات الثلاث قيم موجبة.

فعند حل أى تمرين إذا كان الناتج سالب فعلم أنه يوجد خطاء ويجب المراجعة لتصحيحه.

٣ - معامل التحديد Coefficient of Determination

وهو يشير كما سبق تعريفة إلى نسبة التغير الكلى للتابع y والراجعة للتغير فى المتغير المستقل x.
فيمكن الحصول عليه كما يلى :

$$r^2 = \frac{SSR}{SST}$$

وبالتالى يمكن الحصول على معامل الارتباط r بأخذ الجذر التربيعى له.
الا أنه توجد ملاحظة هامة الا وهى أن اشارة معامل الارتباط بهذه الطريقة دائماً موجبة لذا يجب الرجوع إلى اشارة b1 لتكون هى نفس اشارة معامل الارتباط.

٤ -قيمة إحصائية الاختبار F

ويمكن الحصول عليها بقسمة متوسط مربعات الانحدار على متوسط مربعات الأخطاء والتى يرمز لها بـ $\hat{F}$ وهى التى يتم مقارنتها بقيمة F الجدولية والتى تتحدد قيمتها عند درجات الحرية 1 و n-2 و مستوى المعنوية α.

لتحديد هل معادلة الانحدار معنوية أى تعبر عن العلاقة الدالية بين المتغيرين المستقل والتابع أم لا ؟

ويتم اختبار معنوية معادلة الانحدار كما يلى:

الفرض العدمى : $H_0: \quad b_1 = 0$

الفرض االبديل : $H_1: \quad b_1 \neq 0$

القرار:

المقارنة بين قيمة $\hat{F}$ المحسوبة فى جدول تحليل التباين ANOVA و قيمة F المستخرجة من جداول توزيع F عند درجات الحرية 1 و n-2 و مستوى المعنوية α والتى قد يشير لها بـ $F(1, n-2, \alpha)$ فأذا كان $\hat{F}$ المحسوبة أقل من الجدولية يقبل الفرض العدمى أى ن: $H_0: \quad b_1 = 0$

أى نقبل عدم وجود علاقة انحدار خطى بين x و y.

أما إذا كان $\hat{F}$ المحسوبة أكبر من الجدولية فنرفض الفرض العدمى أى يوجد علاقة انحدار خطى بين x و y.

وفى البرامج الإحصائية جميعها تكون مخرجات اختبار معنوية معادلة الانحدار يتم إضافة عمود إلى جدول تحليل التباين وهو يشير إلى .Sig أو P-Value وهى التى يتم الاهتمام بها لاتخاذ قرار القبول أو الرفض. حيث إذا كانت القيمة أقل من مستوى المعنوية وهو غالباً ما يكون 0.05 يدل على وجود علاقة انحدارية بين المتغيرين أما إذا كانت أكبر دل على عدم وجود العلاقة.

مثال:

البيانات التالية تعبر عن العلاقة بين رأس المال بالمليون ريال المستثمر و كمية الانتاج بالألف وحدة شهرياً فكانت كما يلى:

رأس المال (x)	٥	٧	٩	١٠	١٢	١٥
كمية الانتاج (y)	١٢	٢٠	٢٢	٢٥	٢١	١٩

المطلوب:

١ -حساب معامل الارتباط بين رأس المال المستثمر و كمية الانتاج الشهرية ؟

٢ -إيجاد معادلة الانحدار الدالة على العلاقة بين رأس المال المستثمر و كمية الانتاج؟

٣ -أختبار معنوية معادلة الانحدار؟

الحل:

يتم تكوين الجدول التالى :

Y2	X	xy	y	x
144	25	60	12	5
400	49	140	20	7
484	81	198	22	9
625	100	250	25	10
441	144	252	21	12
361	225	285	19	15
2455	624	1185	119	58

١ – حساب قيمة معامل الارتباط بين رأس المال المستثمر و كمية الانتاج

$$r_p = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2}\sqrt{n\sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

$$r_p = \frac{6(1185) - (58)(119)}{\sqrt{6(624) - (58)^2}\sqrt{6(2455) - (119)^2}}$$

$$r_p = \frac{208}{\sqrt{380}\sqrt{569}} = 0.447$$

ويشير هذا إلى وجود ارتباط طردى متوسط بين رأس المال المستثمر و كمية الانتاج

٢ -إيجاد معادلة الانحدار الدالة على العلاقة بين رأس المال المستثمر و كمية الانتاج

يمكن التعبير عن تلك العلاقة الخطية بالمعادلة التالية :

$$\hat{y} = b_0 + b_1 x$$

و بالتالى يمكن تقدير b_1 من خلال تطبيق المعادلة التالية :

$$b_1 = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b_1 = \frac{208}{380} = 0.547$$

و كذلك يمكن تقدير b_0 بتطبيق المعادلة التالية :

$$b_0 = \frac{\sum y}{n} - b_1 \frac{\sum x}{n}$$

$$= \frac{119}{6} - (0.547)\frac{58}{6}$$

$$= 14.542$$

و على ذلك يمكن كتابة معادلة الانحدار y على x على الشكل التالى :

$$\hat{y} = 14.542 + 0.547x$$

٣ - اختبار معنوية معادلة الانحدار

يتم تكوين جدول تحليل التباين ANOVA كما يلى :

ويمكن حساب كلاً منهم كما يلى :

أ - مجموع المربعات الكلى SST

$$SST = \sum y^2 - n\bar{y}^2$$

$$= 2455 - 6(119/6)^2 = 94.833$$

ب -مجموع مربعات الأخطاء SSE

$$SSE = \sum y^2 - b_0 \sum y - b_1 \sum xy$$
$$= 2455 - 14.542(119) - 0.547(1185) = 76.307$$

جـ- مجموع مربعات الانحدار SSR

$$SSR = \text{SST - SSE}$$
$$= 94.833 - 76.307 = 18.526$$

ويتم إعداد جدول تحليل التباين على الصورة التالية :

ANOVA

المصدر Source	درجات الحرية d.f	مجموع المربعات Sum of Squares	متوسط المربعات Mean of Squares	F
الانحدار Regression	1	18.526	18.526	$\hat{F} = 0.9711$
الخطاء Error	4	76.307	19.07675	
الكلى Total	5	94.833		

وبالكشف بالجدول عن قيمة F عند درجات الحرية 1 و 4 و مستوى المعنوية α= 0.05

والتى قد يشير لها بـ $7.71 = F(1,4,0.05)$

وهذا يدل على أن $\hat{F}$ المحسوبة أقل من الجدولية مما يعنى قبول الفرض العدمى أى ن:

$$H_0: \quad b_1 = 0$$

أى نقبل عدم وجود علاقة انحدار خطى بين x و y. أى لا توجد علاقة غير خطية بين رأس المال المستثمر و كمية الانتاج.

وفى هذه الحالة يجب البحث عن شكل العلاقة غير الخطية بين المتغيرين التابع و المستقل والتى قد يكون لها صور أو أشكال عديدة منها :

١ -كثيرة الحدود Polynomial

و التى تكون الصورة العامة لها

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 x^2 + \beta_3 x^3 + \cdots + \beta_n x^n$$

و يطلق على المعادلة السابق دالة كثيرة الحدود من Order الرتبة n أى أنة فى حالة ما تكون الدالة من الرتبة الثانية تكون على الصورة :

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 x^2$$

و اذا كانت من الرتبة الثالثة تكون على الصورة :

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 x^2 + \beta_3 x^3$$

٢ -الدالة اللوغاريتمية Logarithmic Function

و هى التى تكون على الصورة

$$y = \beta_0 + \beta_1 Ln(x)$$

٣- الدالة الأسية Exponential Function

و هى التى تكون على الصورة

$$y = \beta_0 \, e^{\beta_1 x}$$

٤-دالة القوى Power Function

و هى التى تكون على الصورة

$$y = \beta_0 \, x^{\beta_1}$$

وسيتم دراسة علاقة الانحدار غير الخطى وكذلك الانحدار المتعدد فى الجزء الثانى من الكتاب أن شاء الله تعالى.

اسئلة للمراجعة

١ – البيانات التالية تعبر عن العلاقة بين المتغيريين x وy

X	٢	٥	٤	٢	٦	٧
y	١٢	١٧	١٥	١٣	١٨	٢٢

المطلوب:

- حساب معامل الارتباط وعلق على النتيجة ؟
- حساب معامل التحديد وعلق على النتيجة ؟
- تقدير معادلة انحدار y على x ؟
- ما هى قيمة y عندما تبلغ قيمة x = ١٠؟
- تقدير معادلة انحدار x على y ؟
- ما هى قيمة x عندما تبلغ قيمة y = ١٨؟
- حساب الخطأ المعيارى للتقدير ؟
- اختبار معنوية معادلة الانحدار ؟

٢ – البيانات التالية تمثل التقديرات التى حصل عليها ٨ طلاب فى مقررى الإحصاء و مبادىء علم الاجتماع

الإحصاء	جيد	جيد جدآ	ضعيف	مقبول	ضعيف	جيد	مقبول	جيدجدآ
مبادىء علم الاجتماع	ممتاز	جيد	مقبول	جيد	ضعيف	جيد	ممتاز	مقبول

المطلوب :

أحسب معامل الارتباط المناسب ؟

٣ – فى دراسة اجريت لمعرفة هل هناك علاقة بين الموافقة على الالتحاق بأحد البرامج التدريبية والتخصص تم سؤال ١٥٠ طالب سؤالين هما:

هل ترغب فى الالتحاق بالبرنامج التدريبى ؟ نعم لا

ما هو تخصصك ؟ علمى أدبى

وبتجميع الاجابات تم عمل جدول الاقتران التالى :

التخصص / البرنامج	نعم	لا
علمى	٧٥	١٦
أدبي	٤٥	١٤

أحسب معامل الاقتران ؟

٤ - أوجد معامل التوافق بين تخصص الطالب و درجة الموافقة على تنفيذ برنامج خطة دراسية جديد للكلية الملتحق بها إذا كانت البيانات كما يلى:

التخصص / الموافقة	محاسبة	إدارة	تمويل
موافق	٣٥	٢٣	١٥
محايد	٢٣	١٠	٧
غير موافق	١١	١٣	٨

٥ -فى عينة من ٢٠٠ زوج من ازواج القيم حسبت المجاميع التالية:

$$\sum x = 12 \qquad \sum y = 20 \qquad \sum y^2 = 86$$
$$\sum x^2 = 11.22 \qquad \sum xy = 22.2$$

المطلوب:

- حساب معامل الارتباط وعلق على النتيجة ؟
- حساب معامل التحديد وعلق على النتيجة ؟
- تقدير معادلة انحدار y علىx ؟
- ما هى قيمة y عندما تبلغ قيمة x = 2.3؟؟
- تقدير معادلة انحدارx على y ؟

- ما هى قيمة x عندما تبلغ قيمة y = ١١؟
- حساب الخطأ المعيارى للتقدير ؟
- اختبار معنوية معادلة الانحدار ؟

٦ -استخدم البيانات التالية عن الظاهرتين x و y للا يجاد معادلة انحدار yعلىx ومعادلة انحدارx على y .

$$\bar{x}=12 \qquad \bar{y}=15 \qquad r=0.8$$

$$\sigma_x=4 \qquad \sigma_y=5$$

٧ -إذا تم تقدير معادلة الانحدار التالية والتى تم حسابها لعينة مكونه من ٢٠ مفردة

$$\hat{y}=15-5x$$

كما بلغت قيمة $SST=400$ و $SSE=100$

المطلوب:

- حساب قيمة الخطاء المعيارى للتقدير ؟
- حساب معامل التحديد؟
- حساب معامل الأرتباط؟

٨ -إذا كان جدول تحليل التباين ANOVA كما يلى:

- ٩

المصدر Source	درجات الحرية d.f	مجموع المربعات Sum of Squares	متوسط المربعات Mean of Squares	F
الانحدار Regression	1	50		
الخطاء Error				
الكلى Total	24	500		

المطلوب:

- أكمل الجدول السابق؟
- ما حجم مفردات العينة ؟
- حساب قيمة الخطاء المعيارى للتقدير ؟
- حساب معامل التحديد؟
- اختبار معنوية معادلة الانحدار ؟



الفصل التاسع

السلاسل الزمنية

Time Series

تمهيد:

يحتاج التخطيط الفعال إلى أدوات تنبؤ متقدمة نظريا وتطبيقيا في مجالات إحصائية عديدة ومنها تحليل السلاسل الزمنية والتي تقوم على دراسة التطور التاريخي لقيم الظواهر المختلفة لمعرفة خصائصها واستخدامها في استخلاص النتائج النهائية ،

وتبرز أهمية تحليل السلاسل الزمنية في حالات كثيرة مرتبطة بالجوانب الاقتصادية والإدارية والاجتماعية والبيئية ، ومن ضمن الحالات المتعلقة بالجوانب الاقتصادية والإدارية :

- الناتج المحلي الإجمالي .
- معدلات التضخم .
- إجمالي الودائع .
- أسعار النفط الخام والمنتجات النفطية .
- كمية وقيمة المبيعات .
- ميزانية الإعلان .
- مستوى المخزون .
- إجمالي التكاليف .
- مستوى الدائنون والمدينون .

وفي جميع هذه الحالات يحتاج متخذ القرار إلى دراسة البيانات التاريخية كما وكيفا ، ومن ثم تحديد الفروق الجوهرية بين الظروف التي أحاطت هذه البيانات التاريخية والظروف الحالية من أجل دمجها في مراحل عملية التحليل النهائي المساعدة في اتخاذ القرار .

تعريف السلسلة الزمنية :

السلسة الزمنية عبارة عن مجموعة من المشاهدات الاحصائية تصف الظاهرة مع مرور الزمن ، أو هي البيانات الاحصائية التي تجمع أو تشاهد أو تسجل لفترات متتالية من الزمن .

وقد تكون السلسلة الزمنية بالارقام المطلقة (وتسمى بالتالي سلسلة قيم مطلقة) ، أو قد تكون بالقيم النسبية مثل تلك الجداول التي تبين معدلات الزيادة الطبيعية للسكان في الألف ونحوها . أو قد تكون بالمتوسطات مثل السلسلة الزمنية التي تبين متوسط إنتاج الكيلومتر مربع من القمح.

أمثلة متنوعة على السلاسل الزمنية :

١ -مرضى العيادات النفسية المترددين شهرياً

٢ -عدد الأطفال المرضى الجدد المصابين بالتوحد شهرياً.

٣ -عدد المتعطلين سنوياً عن العمل.

٤ -معدلات الإنجاب السنوية.

٥ -معدلات الطلاق السنوية.

٦ -المبيعات اليومية في مركز لبيع الكتب لمدة شهر .

٧ -قراءة درجات حرارة المريض في ساعة لمدة يوم واحد .

٨ -قراءة الإنتاج الشهري لمدة سنة في شركة للأدوية .

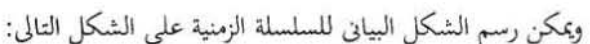
٩ -الإنتاج الشهري من البترول للسعودية ولعدة سنوات .

كل هذه القراءات وتتابعها الزمني جميعها تمثل سلسلة زمنية .

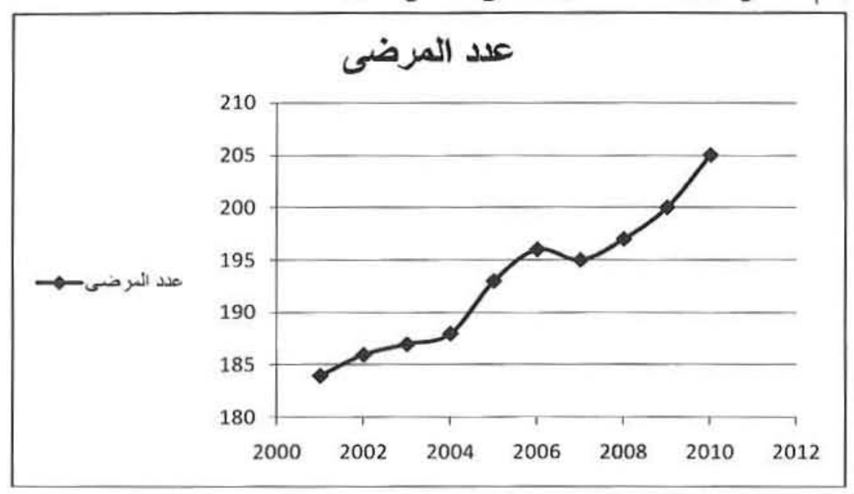
مثال

الجدول التالي يوضح عدد مرض الفصام المترددين على احد العيادات خلال العشر سنوات الماضية

السنة	عدد المرضى
2001	184
2002	186
2003	187
2004	188
2005	193
2006	196
2007	195
2008	197
2009	200
2010	205



ويمكن رسم الشكل البياني للسلسلة الزمنية على الشكل التالي:



أنواع السلسلة الزمنية :

السلسلة الزمنية نوعان هما :

١ -سلسلة زمنية فترية وهي السلسة التي تتكون من بيانات كمية لمستوى الظاهرة عن فترات محددة من الزمن (شهر ، ربع سنة ، أو ما شابه ذلك) .

٢ -السلسة الزمنية اللحظية وهي السلسلة التي تتكون من مستويات للظاهرة مقاسة في لحظات (تواريخ معينة ومحددة) .

تحليل السلسلة الزمنية :

لغرض فهم السلسلة الزمنية لابد من تحليلها إلى عناصرها ومركباتها الأساسية مما يمكننا من معرفة تطور الظاهرة مع الزمن والتنبؤ بمعالمها خلال الفترات المقبلة لتتخذ اساسا للتخطيط الاقتصادي أو الإداري الطويل الأجل ، وتتألف السلسلة الزمنية من أربعة عناصر اساسية هي :

١ -الاتجاه العام ويرمز لقيمه بالرمز (T) وتسمى "القيم الإتجاهية" .

٢ -التغيرات الموسمية ويرمز لقيمها بالرمز (S) وتسمى "القيم الموسمية" .

٣ -التغيرات الدورية ويرمز لقيمها بالرمز (C) وتسمى "القيم الدورية" .

٤ -التغيرات العشوائية أو الفجائية ويرمز لقيمها بالرمز (R) وتسمى "القيم العشوائية"

أي أن القيمة الأصلية للظاهرة (Yt) في كل سنة من السنوات يمكن وصفها بالعلاقة التالية :

١ -نموذج الجمع :

ويستخدم عندما يكون مدى التغيرات الموسمية ثابت من سنة إلى أخرى ومستقل عن الاتجاه العام , و يتم فرض أن السلسلة الزمنية مكونة من مجموع مكوناتها من الاربع عناصر السابق ذكرها ، أى يكون النموذج بالصورة التالية :

$$y_t = T_t + C_t + S_t + R_t$$

٢ -نموذج الضرب :

ويستخدم هذا النموذج في الحالات المعاكسة لحالات استخدام نموذج الجمع. و يتم فرض أن السلسلة الزمنية مكونة من حاصل ضرب مكوناتها من الاربع عناصر ، أى يكون النموذج على الصورة التالية :

$$y_t = T_t \times C_t \times S_t \times R_t$$

حيث أن :

Yt = قيمة الظاهرة المدروسة في الفترة t (القيمة الحقيقية) .

Tt = قيمة الاتجاه العام في الفترة t .

Ct = قيمة التغيرات الموسمية (القيم الموسمية) في الفترة t .

St = قيمة التغيرات الدورية (القيم الدورية) في الفترة t .

Rt = قيمة التغيرات العشوائية (القيم العشوائية) في الفترة t .

ويجب ملاحظة أن قيم المتغيرات الموسمية وكذا المتغيرات الدورية عبارة عن نسب مئوية في نموذج الضرب.

عناصر السلسة الزمنية:

إن دراسة أي سلسلة زمنية وتحليلها يستدعي دراسة كل عنصر من هذه العناصر على حدة ، وهذه العناصر هي:

١ - الاتجاه العام The Secular Trend :

تغيرات الاتجاه العام تعني الزيادة أو الإنخفاض طويل الأجل في البيانات عبر الزمن ، ويتم التعرف على ذلك من خلال تمثيل السلسلة الزمنية بيانيا فنحصل بالتالي على خط بياني ، واتجاه خط السلسلة الزمنية صعودا أو هبوطا يسمى الاتجاه العام للسلسلة ، فإذا نظرنا للخط ووجدناه يتجه من

الأسفل إلى الأعلى دل ذلك على نمو الظاهرة مع مرور الزمن ، أما إذا كان الخط يهبط من الأعلى إلى الأسفل دل على ان الظاهرة تنقص مع مرور الزمن ، أما إذا كان الخط أفقيا دل ذلك على ثبات الظاهرة .

طرق حساب الإتجاه العام :

تستخدم في قياس الاتجاه العام طرق مختلفة منها :

أ- طريقة الانتشار (التمهيد باليد) :

يتم من خلال هذه الطريقة رسم شكل الانتشار Scatter Diagram للظاهرة موضع الدراسة ، وشكل الانتشار عبارة عن رسم بياني لمتغيرين بحيث يكون الزمن على المحور السيني ، وقيم الظاهرة على المحور الصادي ، وعند توصيل نقط شكل الانتشار ببعضها البعض نحصل على الخط البياني للظاهرة عبر الزمن . ويعطي شكل الانتشار فكرة سريعة عن طبيعة الاتجاه العام للظاهرة ومدى ارتباطه بالزمن ومدى تأثير التقلبات الدورية أو الموسمية أو التغيرات العشوائية . وبالامكان ومن خلال شكل الانتشار القيام بعملية مقارنة بين سلسلتين أو أكثر عبر فترات مختلفة من الزمن .

وعملية التمهيد باليد عادة لا تكون دقيقة مما يقلل الاعتماد عليها وذلك لأن التمهيد باليد يتم بطريقة تقديرية تختلف من شخص لآخر وتعتمد على مهارة الشخص في رسم خط يمر بأكبر عدد ممكن من النقاط ويمثل السلسلة أفضل تمثيل .

مثال :

إذا كان لدينا بيانات ربع سنوية لإجمالي الودائع في المصارف السعودية (آلاف الملايين من الريالات) في الفترة النصف الأخير من عام ٢٠٠٥م إلى عام ٢٠٠٧م والموضحة في الجدول التالي :

السنة	٢٠٠٥	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٦	٢٠٠٦	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٧	٢٠٠٧	٢٠٠٧
الفصل	٣	٤	١	٢	٣	٤	١	٢	٣	٤
الودائع	١٩٥.٦	١٩٦.٩	٢٠٠.١	٢٠٥.٣	٢٠٧.٤	٢١٥.٤	٢٢٣.٣	٢٢٢.٣	٢٢٢.٠٧	٢٢٦.١

المطلوب :

رسم شكل الانتشار لهذه البيانات ومن ثم تفسيره وإبراز معالم الاتجاه العام للظاهرة موضع الدراسة ؟

الحل:

يتم إدخال البيانات السابقة إلى برنامج الإكسل لتكون بالشكل التالى :

	D	C	B	A	
	الودائع	الفترة الزمنية	الفصل	السنة	1
	195.64	1	3	2005	2
	196.97	2	4		3
	200.11	3	1	2006	4
	205.33	4	2		5
	207.49	5	3		6
	215.46	6	4		7
	223.36	7	1	2007	8
	222.31	8	2		9
	222.07	9	3		10
	226.18	10	4		11

نلاحظ أننا بالإضافة إلى البيانات التى كانت موجودة بالتمرين و هى السنة و الفصل و الودائع تم أضافة عمود يوضح الفترة الزمنية و هى تأخذ القيم (١ و ٢ و ٣ و ... و ١٠).

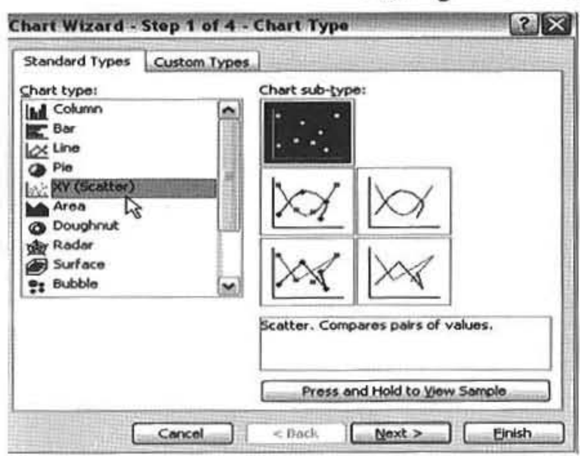
و يمكن رسم الشكل الانتشارى للبيانات الربع سنوية الخاصة بإجمالي الودائع في المصارف السعودية بأتباع الخطوات التالية :-

- يتم تحديد العموديين الخاصين بالفترات الزمنية و الودائع المطلوب رسم الشكل الإنتشارى لهما كما بالشكل التالى:

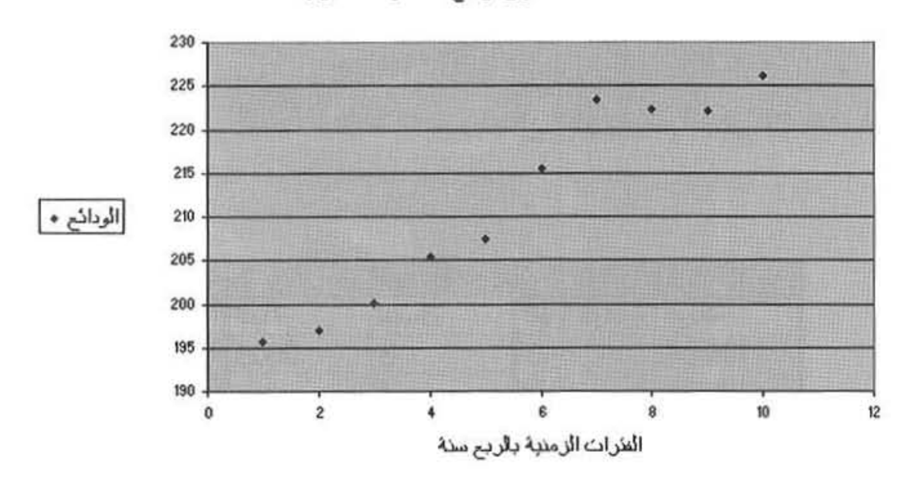
	D	C	B	A	
	الودائع	الفترة الزمنية	الفصل	السنة	1
	195.64	1	3	2005	2
	196.97	2	4		3
	200.11	3	1	2006	4
	205.33	4	2		5
	207.49	5	3		6
	215.46	6	4		7
	223.36	7	1	2007	8
	222.31	8	2		9
	222.07	9	3		10
	226.18	10	4		11

ثم نختار من قائمة الرسومات البيانية Wizard Chart رسم الشكل الانتشارى من خلال

(Scatter) xy كما بالشكل التالى :

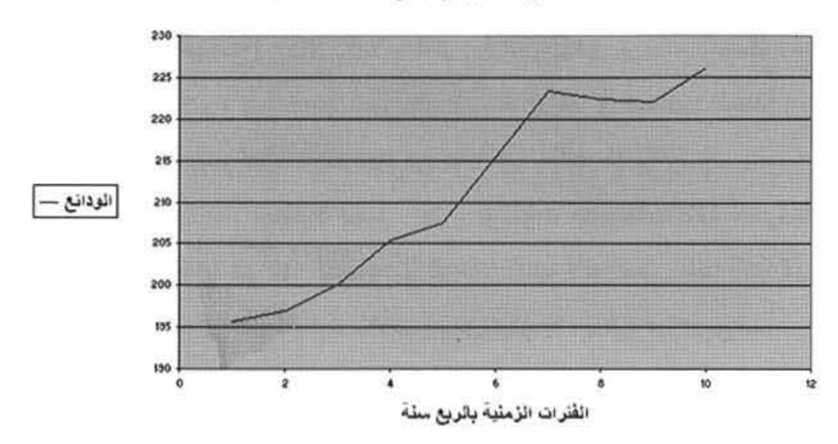


و باستكمال باقى الخطوات يظهر لنا الشكل البيانى التالى :



كما يمكن رسم الخط البيانى الخاص ببيانات إجمالي الودائع في المصارف السعودية ليكون كما يلى :-

شكل يوضح الخط البياني لودائع المصارف السعودية



فعند رسم شكل الانتشار لهذه البيانات كما يبدوا في الشكل السابق ، نستطيع من خلال هذا الرسم لتوضيح التالي :

- يتبين لنا أن هناك ارتفاع مستمر في إجمالي الودائع عبر الزمن .
- الاتجاه العام لبيانات إجمالي الودائع يمكن وصفه بدالة خطية .
- ميل خط الاتجاه العام لبيانات إجمالي الودائع سيكون موجبا .

ب- طريقة المتوسطات المتحركة :

تعتمد هذه الطريقة على اخذ متوسطات متتابعة لمجموعات متتابعة ومتداخلة من البيانات، والهدف الأساسي من ذلك هو إزالة التعرجات من خط السلسلة الزمنية . وهذه الطريقة أكثر دقة في تحديد خط الاتجاه العام من طريقة شكل الانتشار (التمهيد باليد) .

ويتم حساب المتوسط المتحرك من خلال تطبيق قانون المتوسط الحسابي بشكل متتابع لعدد المشاهدات المعطاة لدينا ، مع الأخذ في الاعتبار طول المجموعة التي يتم تقسيم البيانات إليها فمثلاً اذا كان طول المجموعة ٥ يتم إيجاد متوسط المشاهدات (x1 , x2 , x3 , x4 , x5) و ذلك بأيجاد مجموعهم و القسمة على عددهم كما يبدوا ذلك من خلال العلاقة التالية :

$$\frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5}{5}$$

و نضع المتوسط الذى تم الحصول علية أمام الفئة التى فى المنتصف وهى امام المشاهدة x3 . ثم نحسب المتوسط من جديد للمشاهدات (x2 , x3 , x4 , x5, x6) و نضع المتوسط الجديد الذى تم حسابة أمام المشاهدة x4 . و هكذا حتى نصل إلى المتوسط الأخير في البيانات المعطاة ، وبعد حساب المتوسطات المتحركة نقوم برسم خط الاتجاه العام من هذه المتوسطات المتحركة ، وقد ينتج عن ذلك خط غير ممهد كما يجب ، وفي هذه الحالة لا يرسم الخط ، بل تؤخذ متوسطات ثانية للمتوسطات المتحركة الأولى ويرسم الخط من النقاط التي تمثل المتوسطات المتحركة الثانية لأنها تعطي خطا أكثرا تمهيدا. ويكون أسلوب المتوسط المتحرك فعالاً عندما تكون بيانات السلسلة الزمنية مستقرة عبر الزمن .

مثال :

أوجد المتوسطات المتحركة بطول (5) للسلسلة الزمنية التالية :

المشاهدة	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
قيمتها	7	13	21	23	27	19	17

الحل :

يتم اولاً إيجاد متوسط الخمس مشاهدات والتى يكون مركزها هو x3 وكان الناتج هو 18.2 . ثم نحسب متوسط مرة اخرى بداية من x2 حتى x6 والتى يكون مركزها x4 وكان الناتج هو 20.6 وهكذا ونتوقف حين لا يمكن لنا تكوين سلسلها طولها 5 مشاهدات

المشاهدات	القيمة	المتوسط المتحرك
X1	7	
X2	13	
X3	21	18.2
X4	23	20.6
X5	27	21.4
X6	19	
X7	17	

ج- طريقة متوسط نصف السلسلة:

تعتبر هذه الطريقة أدق من طريقة شكل الانتشار وطريقة المتوسطات المتحركة ، ويمكن حسابها من خلال إتباع الخطوات التالية :

- نقسم السلسلة إلى مجموعتين وفق تسلسل السنوات .
- لتعيين الإحداثي الصادي للنقطتين نوجد المتوسط الحسابي لنصف السلسلةالأول إذا كان عدد المشاهدات زوجي ، أما إذا كان عدد المشاهدات فردي فتهمل المشاهدة الوسطى ثم نجد المتوسط الحسابي للنصف الثاني .
- لتحديد الإحداثي السيني نعطي قيم المشاهدات ترقيم متسلسل سواء كانت المشاهدات قيما أو غير ذلك ، ثم نجد المتوسط الحسابي للنصف الأول من القيم سواء كان عددها زوجي أو فردي فيكون المتوسط هو الإحداثي السيني ، وكذلك حساب المتوسط الحسابي للنصف الثاني والذي يمثل الإحداثي السيني وبذا تتعين النقطتين .
- نصل بين النقطتين بعد تعيينهما على مستوى الإحداثي فيكون لدينا خط الاتجاه العام .
- نوجد معادلة خط الاتجاه العام من خلال العلاقة :

$$\frac{Y - Y_1}{X - X_1} = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1}$$

مثال :

إذا كان إنتاج مصنع سيارات (بالآلاف) خلال عشر سنوات كالتالي :

السنة (X)	١٩٩٨	١٩٩٩	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧
عدد السيارات (Y)	٥٣	٦٤	٦٧	٦٠	٦٩	٧٤	٦٧	٧٩	٨٥	٩٠

المطلوب :

إيجاد معادلة خط الاتجاه العام بطريقة متوسط نصف السلسلة ؟

الحل :

نكون الجدول التالي من الجدول الرئيسي :

السنة	السنة بالترقيم (X)	عدد السيارات المنتجة (Y)	متوسط نصف بالترقيم (X)	متوسط نصف (Y)
١٩٩٨	١	٥٣	$X_1 = 3$	$Y_1 = 62.6$
١٩٩٩	٢	٦٤		
٢٠٠٠	٣	٦٧		
٢٠٠١	٤	٦٠		
٢٠٠٢	٥	٦٩		
٢٠٠٣	٦	٧٤	$X_2 = 8$	$Y_2 = 79$
٢٠٠٤	٧	٦٧		
٢٠٠٥	٨	٧٩		
٢٠٠٦	٩	٨٥		
٢٠٠٧	١٠	٩٠		

المتوسط الأول لنصف Y_1

$$Y_1 = \frac{53 + 64 + 67 + 60 + 69}{5} = \frac{313}{5} = 62.6$$

المتوسط الثاني لنصف Y_2

$$Y_2 = \frac{74 + 67 + 79 + 85 + 90}{5} = \frac{395}{5} = 79$$

المتوسط الأول لنصف X_1

$$X_1 = \frac{1 + 2 + 3 + 4 + 5}{5} = \frac{15}{5} = 3$$

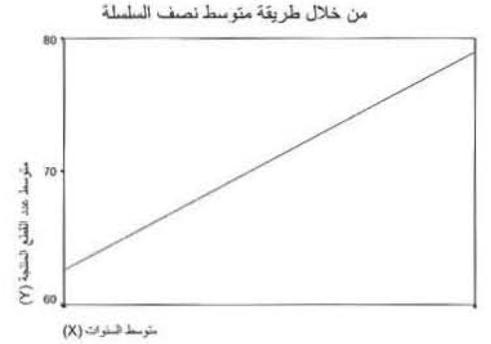
المتوسط الثاني لنصف X_2

$$X_2 = \frac{6+7+8+9+10}{5} = \frac{40}{5} = 8$$

إذا النقطتين المطلوبتين لتحديد الإحداثي السيني والصادي هما :

(٣ ، ٦٢.٦) ونسميها بالنقطة (أ) ، و (٨ ، ٧٩) ونسميها بالنقطة (ب) .

نعين النقطتين على الرسم البياني بحيث يكون إحداثي النقطة الأولى هو (٣ ، ٦٢.٦) وإحداثي النقطة الثانية هو (٨ ، ٧٩) ثم نصل بين النقطتين بخط مستقيم فيكون هو خط الاتجاه العام كما يبدوا ذلك في الشكل التالي :



نجد معادلة خط الاتجاه العام من خلال تطبيق العلاقة :

$$\frac{Y - Y_1}{X - X_1} = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1}$$

$$\frac{Y - 62.6}{X - 3} = \frac{79 - 62.6}{8 - 3} = \frac{16.4}{5}$$

إذا

$$\frac{Y - 62.6}{X - 3} = \frac{16.4}{5}$$

وبضرب طرفي المعادلة :

$$5Y - (62.6 * 5) = 16.4X - (16.4 * 3)$$

$$5Y - 313 = 16.4X - 49.2$$

$$5Y = 16.4X - (49.2) + (313)$$

$$5Y = 16.4X + 263.8$$

$$Y = \frac{16.4}{5}X + \frac{263.8}{5}$$

$$Y = 3.28X + 52.76$$

وهذه هي معادلة خط الاتجاه العام من خلال طريقة متوسط نصف السلسلة .

د – طريقة المربعات الصغرى :

وتعتبر طريقة المربعات الصغرى أكثر دقة من الطرق السابقة لحساب خط الاتجاه العام وذلك من خلال استخدام أسلوب الانحدار الخطي البسيط المعتمد على طريقة المربعات الصغرى التي تجعل مجموع مربعات انحرافات القيم المقدرة عن القيم الفعلية أقل ما يمكن وذلك من خلال العلاقة التالية :

$$\hat{y}_t = b_0 + b_1 t$$

حيث :

$\hat{y}_t$ القيمة الاتجاهية للسلسلة الزمنية في الفترة t .

b_0 نقطة تقاطع خط الاتجاه العام مع المحور الصادي أو الجزء الثابت

b_1 ميل خط الاتجاه العام .

t الزمن .

ولغرض حساب b_1 و b_0 نقوم بتطبيق المعادلتين التاليتين :

$$b_1 = \frac{n\sum ty_t - \sum t \sum y_t}{n\sum t^2 - (\sum t)^2}$$

$$b_0 = \frac{\sum y_t}{n} - b_1 \frac{\sum t}{n}$$

حيث :

y_t = القيمة الفعلية للسلسلة الزمنية في الفترة t .

n = عدد الفترات .

مثال

بدراسة احد الظواهر الاجتماعية والمتمثلة فى العنف الأسرى لأحد المدن. تبين أن تطور أعداد الأسر التي يوجد بها عنف أسرى كانت كما يلى خلال مدة الدراسة:

السنة	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
عدد الأسر	17	25	33	41	39	48	53

المطلوب:

١ -تقدير معادلة الاتجاه العام لتطور أعداد الأسر المعرضة لظاهرة العنف الأسرى بهذه المدينة.

٢ -ما هو عدد الأسر المتوقع المعرضون لهذه الظاهرة فى عام 2013 ؟

الحل:

١ -حتى يمكن تقدير معادلة الاتجاه العام لتطور أعداد الأسر المعرضة لظاهرة العنف الأسرى بهذه المدينة لابد من أعداد الجدول التالى علي اعتبار أن السنة الأولى تكون قيمة t فيها تساوى 1 والسنة الثانية تكون قيمتها 2 وهكذا كما يلى:

السنوات	y	t	y t	t^2
2004	17	1	17	1
2005	25	2	50	4
2006	33	3	99	9
2007	41	4	164	16
2008	39	5	195	25
2009	48	6	288	36
2010	53	7	371	49
المجموع	256	28	1184	140

كما يتضح لنا أن عدد المشاهدات n = 7

ولغرض حساب b_1 و b_0 نقوم بتطبيق المعادلتين التاليتين :

$$b_1 = \frac{n\sum ty_t - \sum t \sum y_t}{n\sum t^2 - \left(\sum t\right)^2}$$

$$= \frac{7(1184) - (28 \times 256)}{7(140) - (28\text{^}2)}$$

$$= \frac{1120}{196} = 5.714$$

ويدل ذلك علي أن معدل التزايد السنوى في الأسر المعرضة للعنف الأسرى 5.714اسرة.

$$b_0 = \frac{\sum y_t}{n} - b_1 \frac{\sum t}{n}$$

$$= \frac{256 - (5.714 \times 28)}{7} = 13.715$$

وعلى ذلك تكون معادلة الاتجاه العام كما يلى:"

$$\hat{y}_t = b_0 + b_1 t$$

$$\hat{y}_t = 13.715 + 5.714\, t$$

٢ -ما هو عدد الأسر المتوقع المعرضون لهذه الظاهرة فى عام 2013 ؟

حتى يمكن تقدير عدد الأسر المتوقع المعرضون لهذه الظاهرة فى عام 2013 لابد من تحديد قيمة t فى هذه السنة كما يلى:

t	السنة
7	2010
8	2011
9	2012
10	2013

وعلي ذلك يتم التعويض في معادلة الاتجاه العام عن قيمة t تساوي 10

$$\hat{y}_t = 13.715 + 5.714\,(10) = 70.855$$

ويتضح لنا مما سبق أن العدد المتوقع للأسر المعرضة للعنف الأسرى يبلغ 70.855 أى ما يقرب من71 أسرة فى عام 2013.

٢- التغيرات الموسمية Seasonal Variations :

في الواقع اننا لايمكن تحديد التغير في قيم ظاهرة ما فقط من الاتجاه العام وحده ، وذلك لأن هناك أنواعا اخرى من التغيرات تتعرض لها هذه الظاهرة ومنها التغيرات الموسمية ، والتغيرات الموسمية هي نتيجة طبيعية لاختلاف الظروف بشكل منتظم مما يؤثر على اختلاف رغبات الناس تبعا لعوامل عديدة منها الزمان والمكان ، ويمكن تعريفها بأنها التغيرات التي تطرأ على الظاهرة على مدار المواسم المختلفة للفترة الزمنية موضوع القياس (الموسم) ، فهي قد تكون يومية (مثل درجات الحرارة حيث تبدأ منخفضة ثم تأخذ في الارتفاع مع تقدم النهار حتى تبلغ الحد الأعلى لها ثم بعد ذلك تأخذ في الهبوط تدريجيا) فهذه التغيرات مداها يوم واحد . وقد تكون اسبوعية (مثل ايداع النقود في البنك يزداد يوم الخميس قبل انتهاء ساعات دوام البنك عنه في باقي أيام الأسبوع) . وقد تكون شهرية (مثل حركة السحب من البنك تزداد في نهاية الشهر وذلك عند صرف رواتب الموظفين) . مما سبق نرى أن التغيرات الموسمية تحدث في مواعيد زمنية محددة ولا يلبث هذا التغير أن يستعيد سيرته الأولى في نفس المواعيد وعلى مدار نفس الفترة الزمنية . والتغير الموسمي يعتبر ابسط انواع التغيرات في السلاسل الزمنية حيث يشتمل على نماذج متكررة بانتظام ، وهي تغيرات تتميز بالطبيعة الدورية بشرط أن لايزيد طول الدورة المتكررة عن سنة واحدة كحد أعلى .

وتكمن أهمية دراسة التغيرات الموسمية في تحليل السلسلة الزمنية للظاهرة خاصة فيما يتعلق بالتخطيط لعمليات الإنتاج أو الأوقات المناسبة للإعلانات عن السلع أو التوسع في المشاريع ، فالتغيرات الموسمية بشكل عام تساعد على الكشف عن :

- الأوقات المناسبة للتغيير .
- مسببات التغيير .
- الاستعدادات المناسبة لمواجهة التغيير .

ويتم قياس التغيرات الموسمية عن طريق إيجاد قيمة الظاهرة في كل موسم من المواسم التي تتعرض لها الظاهرة للتغير ثم تنسب كل قيمة للمتوسط العام لقيم هذه الظاهرة ، إذ يتم اعتبار المتوسط العام (١٠٠%) فنحصل على أرقام تدل على مدى التغيرات للظاهرة هل هي فوق المتوسط أو دونه ، مثال

على ذلك ما يذاع عن درجات الحرارة المتوقعة في النشرات الجوية من أنها فوق المتوسط أو دون المتوسط، ولحساب الآثار الموسمية هناك طريقتان :

- طريقة النسب للمتوسط المتحرك .
- من خلال العلاقة التالية :

$$y_t = T_t \times C_t \times S_t \times R_t$$

و يمكن إيجاد القيم المخلصة من أثر الاتجاة العام و ذلك بقسمة طرفي المعادلة على (Tt) والتي تمثل تأثير الاتجاه العام فنحصل بالتالي على المعادلة التالية :

$$\frac{y_t}{T_t} = C_t \times S_t \times R_t$$

فهذه المعادلة تستلزم معرفة قيمة الاتجاه العام والقيم الدورية والقيم العشوائية ، فمن خلال معرفة هذه القيم نستطيع معرفة قيم التغيرات الموسمية ، ولكون هذه الطريقة تحتاج إلى معرفة جميع هذه القيم سنستخدم الطريقة الأولى (طريقة النسب للمتوسط المتحرك) لسهولة التعامل معها .

مثال :

إذا كان لدينا إنتاج إحدى الشركات خلال ثلاث سنوات ، وكانت كمية الإنتاج مأخوذة كل ثلاثة شهور (السنة مقسمة إلى أربعة أرباع) والإنتاج بآلاف الوحدات كما يبدوا ذلك في الجدول التالي :

ربع السنة	2008	2009	2010
الأول	3	4	8
الثاني	7	5	10
الثالث	9	6	12
الرابع	2	4	6

المطلوب :

١ –تقدير معالة الاتجاة العام للعلاقة بين الانتاج و الزمن ؟

٢ -تقدير القيم الإتجاهية المقابلة للقيم الأصلية للأنتاج ؟

٣ - إيجاد القيم المخلصة من أثر الأتجاة العام ؟

٤ - تحديد تأثير كل موسم ؟

٥ - تقدير الانتاج المتوقع سنة 2012 ؟.

الحل:

١- تقدير معادلة الاتجاة العام للعلاقة بين الانتاج و الزمن

يتم اولاً إدخال البيانات السابقة مع أضافة عنصر الزمن t ، ثم يتم حساب العمود y t و العمود t^2 و إيجاد المجاميع الازمة لحساب معامل الانحدار b1 كما يلى :

السنة	الربع	الانتاج y	الزمن t	y t	t^2
2008	الأول	3	1	3	1
	الثانى	7	2	14	4
	الثالث	9	3	27	9
	الرابع	2	4	8	16
2009	الأول	4	5	20	25
	الثانى	5	6	30	36
	الثالث	6	7	42	49
	الرابع	4	8	32	64
2010	الأول	8	9	72	81
	الثانى	10	10	100	100
	الثالث	12	11	132	121
	الرابع	6	12	72	144
المجموع		76	78	552	650

حيث n هى الفترات الزمنية تساوى 18.

نحسب قيمة b_1 من خلال العلاقة :

$$b_1 = \frac{n\sum ty_t - \sum t \sum y_t}{n\sum t^2 - \left(\sum t\right)^2}$$
$$= \frac{12(552) - (78 \times 76)}{12(650) - (78\text{^}2)} = 0.40559$$

نحسب قيمة b_0 من خلال العلاقة :

$$b_0 = \frac{\sum y_t}{n} - b_1 \frac{\sum t}{n}$$
$$= \frac{76 - (0.40559 \times 78)}{12} = 3.69697$$

وعلى هذا تتحدد قيمة معادلة خط الاتجاه العام من خلال العلاقة :

$$\hat{y}_t = b_0 + b_1 t$$
$$\hat{y}_t = 3.69697 + 0.40559\ t$$

و بالتالى يكون معدل التزايد كل فترة ربع سنة هو ٠.٤٠٥٥٩ ألف وحدة .

٢ -تقدير القيم الإتجاهية المقابلة للقيم الأصلية للأنتاج

يمكن إيجاد القيم الاتجاهية بالتعويض فى معادلة الانحدار السابق الحصول عليها بقيم t بداية من ١ و ٢ و ٣ و ... و ١٢ وبذلك تكون القيم الاتجاهية هى :

السنة	الربع	الانتاج y	الزمن t	القيم الاتجاهية	القيم المخلصة من أثر الاتجاه العام
2008	الأول	3	1	4.10256	0.7313
	الثاني	7	2	4.50815	1.5527
	الثالث	9	3	4.91374	1.8316
	الرابع	2	4	5.31933	0.376
2009	الأول	4	5	5.72492	0.6987
	الثاني	5	6	6.13051	0.8156
	الثالث	6	7	6.5361	0.918
	الرابع	4	8	6.94169	0.5762
2010	الأول	8	9	7.34728	1.0888
	الثاني	10	10	7.75287	1.2898
	الثالث	12	11	8.15846	1.4709
	الرابع	6	12	8.56405	0.7006
المجموع		76	78		

٣- إيجاد القيم المخلصة من أثر الاتجاه العام :

و يتم حساب القيم المخلصة من أثر الاتجاه العام بقسمة قيم الظاهرة الاصلية على القيم الاتجاهية فتكون النتيجة كما بالجدول السابق.

٤- إيجاد تأثير كل موسم

حتى يمكن إيجاد تأثير كل موسم نعيد ترتيب القيم المخلصة من أثر الاتجاه العام السابق الحصول عليها كما يلي :

الموسم	2008	2009	2010
الأول	0.7313	0.6987	1.0888
الثاني	1.5527	0.8156	1.2898
الثالث	1.8316	0.918	1.4709
الرابع	0.376	0.5762	0.7006

ثم يتم إيجاد متوسط القيم المخلصة من أثر الاتجاه العام لكل ربع للتعبير عن أثر ذلك الموسم

فمثلاً

تأثيرالربع الأول =

$$0.8396 = \frac{0.7313 + 0.6987 + 1.0888}{3}$$

وهكذا لباقى المواسم فتكون النتيجة كما يلى :

الموسم	2008	2009	2010	تأثير الموسم
الأول	0.7313	0.6987	1.0888	0.8396
الثانى	1.5527	0.8156	1.2898	1.2194
الثالث	1.8316	0.918	1.4709	1.4068
الرابع	0.376	0.5762	0.7006	0.5509
المجموع				4.0167

ونلاحظ أن مجموع تأثيرات المواسم (الدليل الموسمى) 4.0167 اى 401.67 % وحيث يوجد ٤ مواسم لذا فأن مجموع تأثيرات المواسم لابد أن تساوى 400 %.

لذا لابد من تعديل قيم الدليل الموسمى بمعامل تصحيح قدرة ($\frac{4}{4.0167}$)

الموسم	تأثير الموسم	تأثير الموسم المعدل
الأول	0.8396	0.836109
الثانى	1.2194	1.21433
الثالث	1.4068	1.400951
الرابع	0.5509	0.54861
المجموع	4.0167	4

٥-تقدير الانتاج المتوقع سنة 2012

نلاحظ أن قيم t فى الربع الاخير سنة 2010 بلغت 12 لذلك يتم الزيادة عليها سنة 2011 لتكون 13 ، 14 ، 15 ، 16 خلال المواسم الاربع و لذلك تكون القيم خلال سنة 2012 هى 17 و 18 ، 19 ، 20 و التى يتم التعويض بها معادلة الاتجاه العام للحصول على القيم الاتجاهيه و يمكن تقدير القيم المتنبء بها لكل ربع كما يلى:

القيم المتنبء بها للموسم = القيمة الاتجاهية × تأثير الموسم المعدل

و على ذلك يمكن تقدير الانتاج المتوقع سنة 2012كما يلى :

الموسم	t	القيمة الاتجاهية	تأثير الموسم المعدل	الانتاج المتوقع
الأول	17	10.592	0.836109	8.856069
الثانى	18	10.99759	1.21433	13.35471
الثالث	19	11.40318	1.400951	15.9753
الرابع	20	11.80877	0.54861	6.478404
المجموع				44.66448

و يتضح لنا أن الانتاج المتوقع سنة 2012 هو 44664.48 وحدة.

٣- التغيرات الدورية Cyclical Variations :

ويعرف هذا النوع من التغيرات بدورات الأعمال ، وهذا النوع يختلف عن التغيرات الموسمية في أنها تمتد لفترة زمنية أطول من سنة ، وتنشأ هذه التغيرات عن ظروف عامة تعزى إلى العوامل التي تتحكم في الحياة الاقتصادية للبلاد ، بينما تعزى التغيرات الموسمية لأسباب مردها الجو أو العادات الاجتماعية . ويهتم الباحثون الاقتصاديون ورجال الأعمال بالتغيرات الدورية لغايات التخطيط لمواجهة المشاكل التي قد تنشأ عن حدوثها . وقد تمتد بعض التغيرات الدورية إلى ٥٠ سنة وهذه دورة طويلة ، أما الدورة المتوسطة فتمتد بين ٨-١٢ سنة ، أما الدورة القصيرة فتكون بين ٣-٤ سنوات ، وتقع التقلبات الدورية أعلى و أسفل خط الاتجاه العام .

ويتم حساب لتغيرات الدورية عن طريق تخليص السلسلة الزمنية من أثر الاتجاه العام ومن أثر التغيرات الموسمية وذلك من خلال العلاقة التالية :

$$C_t * R_t = \frac{Y_t}{T_t * S_t}$$

٤- التغيرات العشوائية أو الفجائية **Random (Irregular) Variations** :

تؤثر هذه التغيرات على السلسلة الزمنية بشكل عشوائي أو مفاجئ وغير منتظم ، فقد تكون هذه التغيرات ناتجة عن حدوث ظواهر طبيعية مثل الزلازل والبراكين أو حروب ونحوها ، لذا فهذا النوع من التغيرات من الصعب التنبؤ بها ومن الصعب كذلك تحديد حجم هذه التغيرات ومدى تأثيرها على الظاهرة موضع الدراسة . وتمتاز هذه التغيرات بعدد من المميزات منها :

- إنها لا تحدث وفقا لقاعدة أو قانون .
- قد تتكرر أو لا تتكرر .
- تأثيرها غير ثابت فمرة تأثر بالنقص ومرة بالزيادة .
- لا تستمر طويلا لذا يطلق عليها اسم التغيرات قصيرة الأجل .

ويمكن حساب التغيرات العشوائية من خلال العلاقة التالية :

القيمة الحقيقية (Y_t)

التغيرات العشوائية (Rt) = ـــــ × ١٠٠

قيمة الاتجاه العام (T_t) * القيمة الموسمية (S_t) * القيمة الدورية

اسئلة للمراجعة

١ -أوجد المتوسطات المتحركة بطول (3) للسلسلة الزمنية التالية :

المشاهدة	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
قيمتها	12	18	25	28	33	26	18

٢ -إذا كان عدد الطلاب الملتحقين بكلية الأداب (بالآلاف) خلال عشر سنوات كالتالي :

السنة (X)	١٤٢٢	١٤٢٣	١٤٢٤	١٤٢٥	١٤٢٦	١٤٢٧	١٤٢٨	١٤٢٩	١٤٣٠	١٤٣١
عدد الطلاب (Y)	١.٥	٢	٣	٣	٣.٣	٤.١	٥	٥.٢	٥.٦	٥.٩

المطلوب :

إيجاد معادلة خط الاتجاه العام بطريقة متوسط نصف السلسلة ؟

٣ - بدراسة ميزانية الأسرة تبين أن متوسط الأنفاق الشهرى للأسرة (بالألف ريال) فى أحد المناطق كانت كما يلى خلال مدة الدراسة:

السنة	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
متوسط الانفاق الشهرى	5	7.3	7.7	8.1	8.7	9.3	10.4

المطلوب:

١ -تقدير معادلة الاتجاه العام لتطور لمتوسط الأنفاق الشهرى للأسرة بهذه المنطقة.

٢ -ما هو متوسط الانفاق الشهرى للأسرة المتوقع فى عام 2015 ؟

٤ -إذا كان لدينا مبيعات إحدى الشركات خلال ثلاث سنوات ، وكانت كمية المبيعات مأخوذة كل ثلاثة شهور (السنة مقسمة إلى أربعة أرباع) والمبيعات بآلاف الوحدات كما يبدوا ذلك في الجدول التالي :

ربع السنة	2008	2009	2010
الأول	٥	٨	٩
الثاني	٦	١١	١٠
الثالث	٤	٧	٨
الرابع	٣	٥	٧

المطلوب :

١ -تقدير معالة الاتجاة العام للعلاقة بين المبيعات و الزمن ؟

٢ -تقدير القيم الإتجاهية المقابلة للقيم الأصلية للمبيعات ؟

٣ - إيجاد القيم المخلصة من أثر الأتجاة العام ؟

٤ - تحديد تأثير كل موسم ؟

٥ - تقدير المبيعات المتوقع سنة 2013 ؟



الفصل العاشر

الأرقام القياسية

Index Numbers

تمهيد:

مع التطور و التقدم فى مختلف الظواهر الاقتصادية أو الاجتماعية أو الطبيعية و العلمية نجد أنفسنا نقف لنتسأل عن مدى التقدم أو التخلف الذى تم تحقيقه خلال فترة زمنية معينة ؟ أى دائماً ما يقوم المرء بمقارنة وضعه الحالى بوضعه فى فترة ماضية يستخدمها للحكم على ما أنجزه هل هو إيجابى أم سلبى ؟ . و وفقاً لذلك يتخذ العديد من القرارات التى تعمل على تصحيح مسارهأو تدعم مزيد من تطوره وفقاً للنتائج التى تم تحقيقها فى الفترة التى مرت مقارنة بفترة سابقة . لذا ظهرت أهمية الحاجة إلى أستخدام ما يسمى بالأرقم القياسية Index Numbers و التى تستخدم فى مقارنة قيمة ظاهرة معينة فى فترة محددة " فترة المقارنة بقيمة نفس الظاهرة فى فترة ماضية يطلق عليها " فترة الاساس " و غالباً ما تكون الفترة الزمنية يعبرعنها بالسنة .

تعريف الأرقام القياسية :

الرقم القياسي هو مؤشر إحصائي (رقم نسبي) يستخدم في قياس التغير النسبي الذي طرأ على ظاهرة من الظواهر الاقتصادية أو الاجتماعية ، فهو يستخدم لقياس التغير في أسعار السلع أو في حجم انتاجها أو في كميات المبيعات منها أو في حجم السكان أو أجور العمال (وفقا لأساس معين) سواء كان هذا الأساس فترة زمنية معينة أو مكانا معينا .

فترة الأساس :

الأساس هو فترة زمنية معينة أو مكانا معينا ، وعادة تكون فترة الأساس فترة سابقة للفترة التي نريد مقارنتها (وفي حالات نادرة جدا قد تكون فترة الأساس فترة لاحقة لفترة المقارنة) ويجب أن تمتاز فترة الأساس بما يلي :

- الاستقرار الاقتصادي .
- خلوها من العوامل المؤثرة على الأسعار (الحروب) .
- أن تكون بعيدة جدا عن سنوات المقارنة .

أما عند اختيار مكان الأساس لابد أن يكون لهذا المكان أهمية خاصة وأن يكون مركزا أساسيا لإنتاج السلعة المراد استخراج الرقم القياسي لها .

الأرقام القياسية للأسعار Price Index Numbers :

تعتبر الأرقام القياسية للاسعار من أهم أنواع الأرقام القياسية وأكثرها شيوعا ، فهي (أي الأرقام القياسية للأسعار) تساهم في قياس التغير في المستوى العام للأسعار أو التغير في تكاليف المعيشة في فترة زمنية معينة مقارنة بفترة زمنية أخرى . ومن أشهرها :

١ - مؤشر أسعار المستهلكين Consumer Price Index ويرمز له (CPI) .

٢ - مخفض الناتج القومي الإجمالي Gross National Product Deflator .

٣ - مؤشر اسعار المنتجين Producer Price Index ويرمز له (PPI) .

٤ - مخفض الناتج المحلي الإجمالي Gross Domestic Product Deflator .

٥ - مؤشر أسعار الأسهم .

ويختلف مؤشر اسعار المستهلكين عن مخفض الناتج القومي في أن مؤشر أسعار المستهلكين يتم حسابه باستخدام السله والخدمات التي لهل علاقة بالمستهلك العادي (كالمواد الغذائية ، الملابس ، السكن ، المواصلات ، الاتصالات ، الرعاية الصحية ، التعليم ..) ، بينما يتم حساب مخفض الناتج القومي الإجمالي باستخدام جميع السلع والخدمات التي يستهلكها النظام الاقتصادي في الدولة من مستهلكيين عاديين وقطاع خاص وقطاع حكومي .

أمثلة على بعض الأرقام القياسية للاسعار في النظام الاقتصادي السعودي :

يهتم النظام الاقتصادي السعودي بنشر الأرقام القياسية للاسعار وتكالبف المعيشة على شكل تقارير شهرية ، ومن هذه الأرقام مايلي :

١ - الرقم القياسي لتكاليف المعيشة لمتوسطي الدخل : ويشمل هذا الرقم المواد الغذائية ، السكن وتوابعه ، الأقمشة والملابس ، الأثاث المنزلي ، الرعاية الطبية ، النقل والمواصلات، التعليم والترفيه ، النفقات والخدمات الأخرى ، والرقم القياسي العام) .

٢ - الرقم القياسي لتكاليف المعيشة لجميع السكان : ويشمل المواد الغذائية ، السكن وتوابعه ، الأقمشة والملابس ، الأثاث المنزلي ، الرعاية الطبية ، النقل والاتصالات ، التعليم والترفيه ، النفقات والخدمات الأخرى ، والرقم القياسي العام) .

٣ - الرقم القياسي لأسعار الجملة : ويشمل المواد الغذائية ، المشروبات ، مواد الخام ماعدا الوقود ، الوقود المعدني وزيوت التشحيم ، الدهون والزيوت الحيوانية والنباتية ، الكيماويات والمواد ذات

الصلة ، السلع المصنعة مصنفة حسب المادة ، الآلات ومعدات النقل والاتصالات ، التعليم والترفيه ، النفقات والخدمات الأخرى ،والرقم القياسي العام

دور الأرقام القياسية في حساب معدلات التضخم :

المقصود بالتضخم هو الارتفاع المستمر في المستوى العام للاسعار والذي على ضوئه تنخفض القيمة الشرائية للوحدة النقدية (الريال مثلا) ، وتقوم الجهات الاقتصادية في الدول باستخدام الأرقام القياسية للاسعار لإيجاد معدلات التضخم السنوية ، وفي معظم الأحيان يستخدم مؤشر اسعار المستهلكين (CPI) لسنتين متتاليتين لحساب معدل التضخم السنوي في السنة الأخيرة وذلك من خلال العلاقة التالية :

معدل التضخم في سنة (٢٠١٠ مثلا) =

$$i_{2010} = \frac{CPI_{2010} - CPI_{2009}}{CPI_{2009}}(100)$$

حيث :

i_{2010} = معدل التضخم في سنة ٢٠١٠م

CPI_{2009} = مؤشر أسعار المستهلكين في سنة٢٠٠٩م

CPI_{2010} = مؤشر أسعار المستهلكين في سنة ٢٠١٠م

مثال :

إذا افترضنا أن مؤشر اسعار المستهلكين في المملكة لسنة ٢٠٠٦م=١٢٠ وسنة ٢٠٠٧م=١٢٣ . ما هو معدل التضخم في سنة ٢٠٠٧م .

الحل :

معدل التضخم في سنة 2007م يتم حسابه من خلال العلاقة التالية :

$$i_{2007} = \frac{CPI_{2007} - CPI_{2006}}{CPI_{2006}}(100)$$

$$= \frac{123 - 120}{120}(100) = 2.5\%$$

أي أن معدل التضخم في سنة ٢٠٠٧ يساوي ٢.٥ % .

فوائد الأرقام القياسية واستعمالاتها :

تستخدم الأرقام القياسية عادة لقياس التغير الذي يطرأ على الحياة بمجملها بشكل عام والجوانب الاقتصادية بشكل خاص . كما تساعد الأرقام القياسية على تحليل العوامل التي تساهم في تغير الظاهرة فتبين مدى مساهمة كل من هذه العوامل في إحداث التغير الكلي ، وتستخدم كذلك في الرقابة على تنفيذ الخطط .

الرقم القياسي المرجح :

وهو ذلك الرقم الذي يأخذ الأهمية النسبية للسلعة أو الأجر بعين الاعتبار فيعطي كل سلعة (أجر) وزنا يتلاءم مع أهميته ، فعند تركيب رقم قياسي للكميات يجب ترجيحه بالأسعار ، وعند تركيب رقم قياسي للأسعار يجب ترجيحه بالكميات وبالتالي يكون الناتج رقما قياسيا مرجحا .

منسوب السعر لسلعة واحدة (ظاهرة بسيطة) :

يمكن إيجاد رقم قياسي لسعر سلعة بمفردها (حيث يمثل هذا الرقم القياسي التغير في سعر السلعة أو الخدمة في سنة معينة مقارنة بسنة الأساس) ، ويسمى الرقم القياسي للسعر بمنسوب السعر ويرمز له بالرمز Pr ويمكن حسابه بالطريقة التالية :

$$P_r = \frac{P_1}{P0}(100)$$

حيث أن

P_r منسوب السعر

P_1 السعر سنة المقارنة

P_0 السعر سنة الاساس

مثال :

إذا كانت لدينا البيانات التالية والممثلة لسعر سلعة معينة من الفترة 2006م وحتى 2010م .

السنة	سعر السلعة بالريال
2006	25
2007	30
2008	24
2009	32
2010	36

المطلوب :

إيجاد منسوب السعر لهذه السلعة للفترة من سنة 2006م حتى سنة 2010م باعتبار سنة 2006م سنة أساس ، مع تفسير النتائج التي يتم الحصول عليها .

الحل : يتم حساب قيمة منسوب السعر لهذه السلع من خلال العلاقة التالية :

$$P_r = \frac{P_1}{P_0}(100)$$

مع اعتبار أن P_0 = هو سعر السلعة في سنة 2006 (سنة الأساس) .

وبتطبيق المعادلة السابقة يمكن بالتالي تلخيص النتائج في الجدول التالي :

السنة	سعر السلعة بالريال	منسوب السعر
2006	25	$\frac{25}{25}(100) = 100\%$
2007	30	$\frac{30}{25}(100) = 120\%$
2008	24	$\frac{24}{25}(100) = 96\%$
2009	32	$\frac{32}{25}(100) = 128\%$
2010	36	$\frac{36}{25}(100) = 144\%$

تفسير النتائج :

إن منسوب السعر لسنة 2007م والذي يساوي (120) يوضح أن هناك زيادة في سعر السلعة بنسبة (20%) في سنة 2007م مقارنة بسنة 2006م ، كما أن منسوب السعر لسنة 2008م والذي يساوي (96) يعني أن سعر السلعة انخفض في سنة 2008م بنسبة (4%) مقارنة بسنة 2006م (سنة الأساس) .

منسوب السعر لمجموعة من السلع–التجميعية (ظاهرة معقدة) :

الرقم القياسي السابق يوضح منسوب السعر لسلعة واحدة ، إلا أن كثيرا من الحالات تكون أكثر تعقيدا فقد يكون لدينا عدة سلع متغيرة ونرغب حساب منسوب السعر أو الرقم القياسي لها ، ففي حالة استخراج الرقم القياسي لمثل هذا الوضع فإنه يدخل في الحساب جميع قيم السلع التي تتألف منها الظاهرة ويتم ذلك من خلال استخدام الطرق التالية :

- الرقم القياسي التجميعي البسيط للأسعار .
- الرقم القياسي التجميعي للأسعار المرجح بكميات سنة الأساس (رقم لاسبير)
- الرقم القياسي التجميعي للأسعار المرجح بكميات سنة المقارنة (رقم باش)
- الرقم القياسي التجميعي المرجح بكميات سنة الأساس وسنة المقارنة (رقم فيشر)

حساب الأرقام القياسية التجميعية (مجموعة من السلع) :

١– الرقم القياسي التجميعي البسيط للأسعار :

يرمز لهذا الرقم القياسي بالرمز "Is " ويتم حسابه من خلال العلاقة التالية :

$$I_s = \frac{\sum P_1}{\sum P_0}(100)$$

حيث :

$\sum P_1$ = مجموع أسعار السلع والخدمات في سنة المقارنة .

$\sum P_0$ = مجموع أسعار السلع والخدمات في سنة الاساس .

وتكمن مشكلة الرقم القياسي التجميعي البسيط للأسعار في أنه لا يعطي للكميات المستهلكة من السلع والخدمات أوزانا ، فبالتالي يكون حساسا عندما يكون هناك تباينا في الكميات المستهلكة .

٢- الرقم القياسي التجميعي للأسعار المرجح بكميات سنة الأساس (رقم لاسبير):

ويسمى برقم لاسبير ويرمز له بالرمز Ir وهذا الرقم يعبر عن أثر التغير في السعر كما لو بقيت الكميات المشتراة في سنة الأساس هي نفسها في سنة المقارنة. ويتم حسابه بنفس الطريقة السابقة مع ترجيح وزن كل سعر بكميته المستهلكة في سنة الأساس ، ويتم ذلك من خلال تطبيق العلاقة التالية :

$$I_r = \frac{\sum P_1 Q_0}{\sum P_0 Q_0}(100)$$

حيث أن :

I_r الرقم القياسى التجميعى للأسعار المرجح بكميات سنة الاساس (رقم لاسبير)

$\sum P_1 Q_0$ مجموع أسعار السلع و الخدمات سنة المقارنة مرجحة بكميات سنة الاساس

$\sum P_0 Q_0$ مجموع أسعار السلع و الخدمات سنة الاساس مرجحة بكميات سنة الاساس

ويفضل استخدام هذه الطريقة عند حساب مؤشر اسعار المستهلكين (CPI) وذلك للاقتصاد في الجهد والوقت والمال ، لأن كمية سنة الأساس ثابتة عند إيجاد رقم لاسبير لأي سنة لاحقة لسنة الأساس .

٣- الرقم القياسي التجميعي للأسعار المرجح بكميات سنة المقارنة (رقم باش):

ويسمى برقم باش ويرمز له بالرمز Ip وهذا الرقم يعبر عن اثر التغير في السعر كما لو أن الكميات المشتراة في سنة المقارنة كانت قد اشتريت في سنة الأساس. وتختلف طريقة حساب هذا الرقم من حيث أنه يرجح كل سعر بكميته المستهلكة في سنة المقارنة ، ويتم ذلك من خلال تطبيق العلاقة التالية :

$$I_p = \frac{\sum P_1 Q_1}{\sum P_0 Q_1}(100)$$

حيث أن :

I_p الرقم القياسى التجميعى للأسعار المرجح بكميات سنة المقارنة (رقم باش)

P_1Q_1 مجموع أسعار السلع و الخدمات سنة المقارنة مرجحة بكميات سنة المقارنة

P_0Q_1 مجموع أسعار السلع و الخدمات سنة الاساس مرجحة بكميات سنة المقارنة

والمشكلة الأساسية في هذه الطريقة هي الحاجة لتحديد الكميات المستهلكة من كل سلعة سنويا حتى يتسنى لنا حساب هذا الرقم .

٤- الرقم القياسي التجميعي للأسعار المرجح بكميات سنة الأساس وسنة المقارنة (رقم فيشر):

ويسمى برقم فيشر ويرمز له بالرمز If ، وهو عبارة عن الوسط الهندسي لكل من رقمي لاسبير وباش ، أي أنه الجذر التربيعي لحاصل ضرب رقم لاسبير برقم باش ، (وهذا الرقم يهتم بالناحية الرياضية ولكنه لا معنى اقتصادي له) وهذا هو أهم عيوبه . ويتم ذلك من خلال العلاقة التالية :

$$I_f = \sqrt{I_r \ \mathrm{I_p}}$$

$$I_f = \sqrt{\frac{\sum P_1Q_0}{\sum P_0Q_0} \times \frac{\sum p_1Q_1}{\sum p_0Q_1}}$$

مثال لحساب الأرقام القياسية التجميعية :

يبين الجدول التالي أسعار وكميات ثلاث منتجات استهلاكية للسنتين 2007م و 2010م على اعتبار أن سنة 2007م هي سنة الأساس .

السنوات / المنتجات	سنة 2007م (سنة الأساس)		سنة 2010م (سنة المقارنة)	
	الكمية Q0	السعر P0	الكمية Q1	السعر P1
السلعة الأولى	5000	9	8500	12
السلعة الثانية	8000	25	15000	31
السلعة الثالثة	9000	14	19000	17

المطلوب :

- حساب الرقم التجميعي البسيط للأسعار .
- الرقم القياسي التجميعي للأسعار المرجح بكميات سنة الأساس (رقم لاسبير) .
- الرقم القياسي التجميعي للأسعار المرجح بكميات سنة المقارنة (رقم باش) .
- الرقم القياسي التجميعي للأسعار المرجح بكميات سنة الأساس وسنة المقارنة (رقم فيشر) .
- تفسير نتائج الفقرات السابقة .

الحل :

يمكن من خلال بيانات الجدول السابق أعداد الجدول التالي:

السنوات / السلع	سنة 2007م (سنة الأساس)		سنة 2010م (سنة المقارنة)		P0Q0	P1Q0	P0Q1	P1Q1
	الكمية Q0	السعر P0	الكمية Q1	السعر P1				
الأولى	5000	9	8500	12	45000	60000	76500	102000
الثانية	8000	25	15000	31	200000	248000	375000	465000
الثالثة	9000	14	19000	17	126000	153000	266000	323000
المجموع		48		60	371000	461000	717500	890000

١- الرقم القياسي التجميعي البسيط :

ويتم حساب الرقم القياسي التجميعي البسيط من خلال تطبيق العلاقة التالية :

$$I_s = \frac{\sum P_1}{\sum P_0}(100)$$

و على ذلك يتم إيجاد مجموع أسعار السلع سنتى الاساس و المقارنة كما يلى :

$$I_s = \frac{60}{48}(100) = 125\%$$

وهذا يعني أن المستوى العام لأسعار المنتجات الثلاث قد ارتفع في سنة 2010م بمعدل ٢٥% وذلك مقارنة بسنة 2007م .

٢- الرقم القياسي التجميعي للأسعار المرجح بكميات سنة الأساس (رقم لاسبير) :

يمكن إيجاد مجموع الاسعار سنة المقارنة المرجحة بكميات سنة الاساس $\sum P_1Q_0$ من خلال ضرب خلايا العمود P1 فى خلايا العمود Q0 ثم نجمع الناتج وهو 461000 و كذلك يمكن إيجاد مجموع أسعار سنة الاساس المرجحة بكميات سنة الاساس $\sum P_0Q_0$ من خلال ضرب عناصر العمود P0 فى خلايا عناصر العمود Q0 ثم نجمع الناتج وهو 371000

ويتم حساب الرقم القياسي التجميعي للأسعار المرجح بكميات سنة الأساس (رقم لاسبير) من خلال تطبيق العلاقة التالية :

$$I_r = \frac{\sum P_1Q_0}{\sum P_0Q_0}(100)$$

$$I_r = \frac{461000}{371000}(100) = 124.2588\%$$

وهذا يدل على أن المستوى العام لأسعار المنتجات الثلاث قد ارتفع في سنة 2010م بمعدل ٢٤.٢٥%
وذلك مقارنة بسنة 2007م .

٣ -الرقم القياسي التجميعي للأسعار المرجح بكميات سنة المقارنة (رقم باش) :

يمكن إيجاد مجموع الاسعار سنة المقارنة المرجحة بكميات سنة المقارنة $\sum P_1 Q_1$ من خلال ضرب خلايا العمود P1 فى خلايا العمود Q1 ثم نجمع الناتج وهو 890000 و كذلك يمكن إيجاد مجموع أسعار سنة الاساس المرجحة بكميات سنة المقارنة $\sum P_0 Q_1$ من خلال ضرب عناصر العمود P0 فى خلايا العمود Q1 ثم نجمع الناتج وهو717500 ويتم حساب الرقم القياسي التجميعي للأسعار المرجح بكميات سنة المقارنة (رقم باش) من خلال :

$$I_p = \frac{\sum P_1 Q_1}{\sum P_0 Q_1}(100)$$

$$I_p = \frac{890000}{717500}(100) = 124.0418\%$$

وهذا يدل على أن المستوى العام لأسعار المنتجات الثلاث قد ارتفع في سنة 2010م بمعدل 24.0418% مقارنة بسنة 2007م .

٤- الرقم القياسي التجميعي للأسعار المرجح بكميات سنة الأساس وسنة المقارنة (رقم فيشر) الرقم القياسى الأمثل :

ويتم حساب هذا الرقم من خلال حساب الوسط الهندسي لرقم لاسبير وباش من خلال العلاقة التالية

$$I_f = \sqrt{I_r \ \mathrm{I_p}}$$

$$I_f = \sqrt{124.2588 \times 124.0418} = 124.1502\,\%$$

وهذا يعني أن المستوى العام لأسعار المنتجات الثلاث قد ارتفع في سنة 2010م بمعدل 24.15% وذلك مقارنة بسنة 2007م .

الرقم القياسي لكمية الإنتاج :

بالإضافة إلى الحاجة لحساب الرقم القياسي للأسعار قد يحتاج المرء لحساب الرقم القياسي لكمية الإنتاج والذي يرمز له بالرمز Iq ويتم ذلك من خلال تُطبيق العلاقة التالي :

$$I_q = \frac{Q_1}{Q_0}(100)$$

حيث :

I_q الرقم القياسى لكمية الانتاج

Q_0 كمية الإنتاج في سنة الأُساس

Q_1 كمية الإنتاج في سنة المقارنة

مثال :

الجدول التالي يمثل كمية الإنتاج (بالطن) من القمح بأحد المزارع خلال الفترة من سنة 1998م إلى سنة 2007م .

السنة	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
الإنتاج	86	87	84	90	88	93	100	110	105	120

المطلوب:

أوجد الرقم القياسي لإنتاج هذه المزرعة لعام 2007م على اعتبار أن فترة الأساس (5 سنوات) من عام 1998م إلى عام 2002م .

الحل :

الوسط الحسابي لكمية الإنتاج خلال فترة الأساس 1998م إلى عام 2002م .

$$\overline{Q_0} = \frac{86+87+84+90+88}{5} = 87$$

و يتضح لنا أن 87 هي متوسط كمية الإنتاج في فترة الأساس 1998م إلى عام 2002م .

و على ذلك يمكن حساب الرقم القياسي لكمية الأنتاج لسنة 2007 كما يلي :

$$I_q = \frac{Q_1}{\overline{Q_0}}(100) = \frac{120}{87} \times 100 = 137.93\%$$

$$I_q$$

أي إن مقدار الزيادة في كمية الإنتاج في سنة 2007م تساوي 37.93% مقارنة بمتوسط كمية الإنتاج في فترة الأساس 1998م إلى عام 2002م .

ملاحظة :

في حالة اختيار فترة الأساس لتكون عدة سنوات يجب أن تكون قيمة فترة الأساس مساوية لمتوسط الأرقام للسنوات للفترة الزمنية المحددة (مثل ما حصل في المثال السابق) .

الرقم القياسي للدخل الحقيقي :

يمثل الدخل الحقيقي للفرد (القوة الشرائية للنقود) مؤشر أساسي في النظام الاقتصادي لأي دولة وذلك بالإضافة للأرقام القياسية الأخرى ، ويتم حساب الرقم القياسي للدخل الحقيقي من خلال العلاقة التالية :

الرقم القياسي للدخل الحقيقي = $\dfrac{\text{الرقم القياسى للدخل النقدي}}{\text{الرقم القياسى لنفقات المعيشة}}$

مثال :

إذا كان الرقم القياسي لدخل الفرد عام 2009م بالنسبة لعام 2003م يساوي 1.7 بينما الرقم القياسي لتكاليف المعيشة لعام 2009م بالنسبة لعام 2003م يساوي 3.4

المطلوب:

احسب الرقم القياسي للدخل الحقيقي مع التعليق على النتائج المتحصل عليها .

الحل :

الرقم القياسي لدخل الفرد (الرقم القياسي للدخل النقدي) = 1.7

الرقم القياسي لتكاليف (نفقات) المعيشة = 3.4

الرقم القياسي للدخل النقدى 1.7

إذا الرقم القياسي للدخل الحقيقي ------ 0.5

الرقم القياسي لنفقات المعيشة 3.4

أي أن الدخل الحقيقي (القوة الشرائية للنقود) قد انخفضت إلى النصف ، وهذه تسمى ظاهرة الانكماش للأرقام القياسية للدخل الحقيقي .

ملاحظات عامة على الأرقام القياسية :

هناك مجموعة من الملاحظات المتعلقة بتفسير الأرقام القياسية لسنوات الأساس والمقارنة ، وهذه الملاحظات كالتالي :

١ - الرقم القياسي للظاهرة في سنة الأساس يساوي ١٠٠ .

٢ - إذا كان الرقم القياسي للظاهرة في سنة المقارنة أكبر من ١٠٠ فهذا يعني أن هناك ارتفاع في المستوى العام للظاهرة مقارنة بسنة الأساس .

٣ - إذا كان الرقم القياسي للظاهرة في سنة المقارنة أصغر من ١٠٠ فهذا يعني أن هناك انخفاض في المستوى العام للظاهرة مقارنة بسنة الأساس

اسئلة للمراجعة

١ -إذا كان مؤشر اسعار المستهلكين في المملكة لسنة ٢٠٠٧م=١٢٥ وسنة ٢٠١٠م=١٣٤ . ما هو معدل التضخم في سنة ٢٠١٠م؟

٢ -إذا كان الرقم القياسي لدخل الفرد عام 2009م بالنسبة لعام 2003م يساوي 2.1 بينما الرقم القياسي لتكاليف المعيشة لعام 2009م بالنسبة لعام 2003م يساوي 5.3 احسب الرقم القياسي للدخل الحقيقي مع التعليق على النتائج المتحصل عليها .

٣ -الجدول التالي يمثل كمية الإنتاج (بالطن) من القمح بأحد المزارع خلال الفترة من سنة 2000م إلى سنة 2009م .

السنة	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
الإنتاج	56	62	73	64	65	83	87	92	98	96

أوجد الرقم القياسي لإنتاج هذه المزرعة لعام 2009م على اعتبار أن فترة الأساس (6 سنوات) من عام 2000م إلى عام 2005م .

٤ - يبين الجدول التالي أسعار وكميات ثلاث منتجات استهلاكية للسنتين 2007م و 2010م على اعتبار أن سنة 2007م هي سنة الأساس .

السنوات / المنتجات	سنة 2007م (سنة الأساس)		سنة 2010م (سنة المقارنة)	
	الكمية Q0	السعر P0	الكمية Q1	السعر P1
السلعة الأولى	2500	11	3750	18
السلعة الثانية	3000	25	5600	33
السلعة الثالثة	4500	17	7240	23

المطلوب :

- حساب الرقم التجميعي البسيط للأسعار .
- الرقم القياسي التجميعي للأسعار المرجح بكميات سنة الأساس (رقم لاسبير) .
- الرقم القياسي التجميعي للأسعار المرجح بكميات سنة المقارنة (رقم باش) .
- الرقم القياسي التجميعي للأسعار المرجح بكميات سنة الأساس وسنة المقارنة (رقم فيشر) .

الفصل الحادي عشر

تشغيل برنامج الـ SPSS

Getting Start with SPSS

تمهيد:

نتيجة لحاجة الباحثين في المجالات الإحصائية والاجتماعية للحصول على نتائج علمية دقيقة وسريعة ، ونتيجة للتطور السريع الذي يشهده العالم اليوم في المجالات المعرفية والتقنية، فقد قامت كثير من الشركات بإنتاج أنظمة آلية لخدمة الأغراض الإحصائية والبحثية، ومن هذه الأنظمـــة المشـــهورة نظـــام SAS ، SPSS ، MYSTAT ، STATISTICA ، MATHEMATICA ، MINI-TAP و غيرها من البرامج التي تسهل على الباحث إجراء كثيرا من العمليات الإحصائية .

إن كثير من المهتمين في ميادين العلوم المختلفة (الإدارية ، الاقتصادية ، التربوية ، الاجتماعية ...الخ) يقومون بإجراء التحليلات الإحصائية لبياناتهم المختلفة ، وإنه من الصعوبة القيام بهذه التحليلات بالطرق اليدوية خصوصا إذا كان حجم البيانات كبير ، ومع تطور اجهزة الحاسوب صممت برامج خاصة للقيام بهذه التحليلات الإحصائية البسيطة منها والمعقدة . وسوف نتناول في الفصول التالية من هذا الكتاب واحدا من أفضل الأنظمة المشهورة المستخدمة في مجال التحليل الإحصائي على نطاق واسع في العالم وخاصة في مجال العلوم الإنسانية والإجتماعية وهو برنامج SPSS .

برنامج الـ SPSS هو احد البرامج الاحصائية التي تسمح بتخزين البيانات والقيام بالعمليات الحسابية والتحليلات الإحصائية وإنشاء الرسوم البيانية لهذه البيانات . وهو يشبه في شكله الخارجي برامج الجداول الالكترونية Spreadsheets Programs من حيث احتواء ورقة العمل Worksheet على عدد من الأعمدة والصفوف ، وهذه الورقة تتعامل مع الارقام وتعالجها رياضيا وبيانيا .

إمكانات ومزايا برنامج الـ SPSS على بيئة الوندوز :

- سهولة التعامل مع البيانات المراد تحليلها من حيث الادخال والمراجعة .
- سرعة تحليل البيانات والوصول إلى النتائج المطلوبة .

- إمكانية قراءة البيانات المدخلة على هيئة نص محفوظ بـ Ascii .
- سهولة التعامل مع البيانات الكبيرة دون الحاجة إلى مساحة كبيرة من القرص الصلب لتخزينها .
- إمكانية تشغيل أكثر من أمر Multiple Sessions في وقت واحد وذلك لتحليل بيانات مختلفة من عدة ملفات في نفس الوقت .
- إمكانية تحويل جميع البيانات المدخلة على برامج الجداول الالكترونية والتعامل معها بسهولة على SPSS .
- إجراء جميع العمليات الحسابية والإحصائية بسهولة .
- حفظ واسترجاع الملفات .
- سهولة نسخ ونقل محتويات الأعمدة والصفوف بما فيها من بيانات ومواصفات .
- إمكانية عرض البيانات على شكل رسوم بيانية عديدة .
- إمكانية فرز وتصنيف البيانات وفق طرق متعددة .
- إمكانية كتابة اسماء المتغيرات باللغة العربية (الاصدار التاسع والعاشر والحادي عشر) .

متطلبات تشغيل برنامج الـ SPSS :

لغرض تشغيل برنامج الـ SPSS الإصدار الحادي عشر وماقبله من إصدارات تحت بيئة الوندوز Windows فإن على المستخدم توفير جهاز حاسوب شخصي بالمواصفات التالية على الأقل :

- جهاز حاسوب متوافق مع IBM مجهز بمعالج بنتيوم II على الاقل.
- ذاكرة رام RAM سعة ٦٤ ميجا بايت (على الاقل) .
- قرص صلب Hard Disk فيه مساحة متاحة تزيد عن ٥٠٠ ميجا بايت .
- مشغل أقراص مرن حجم ٣.٥ إنش .

- مشغل أقراص مدمجة CD-ROM .
- شاشة عرض ذات بطاقة عرض رسومات محسنة VGA .
- نظام تشغيل وندوز MS WINDOWS .
- فأرة Mouse ولوحة مفاتيح Keyboard .

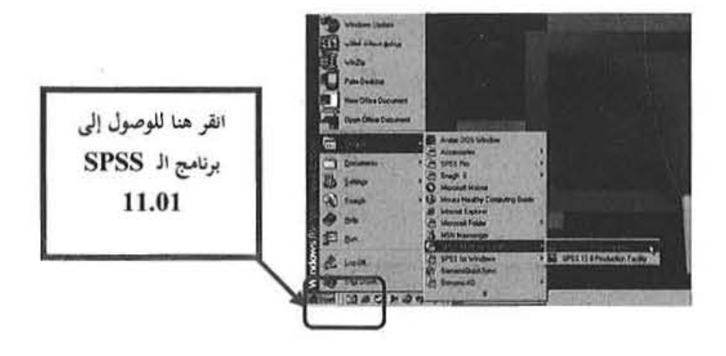
وقد افترض في هذا الكتاب معرفة القارئ بأساسيات التعامل مع الحاسب الآلي ، والإلمام بكيفية العمل على نظام النوافذ Windows واستخدام لوحة المفاتيح Keboard والفأرة Mouse ، حيث أن الإلمام بهذه المهارات أمر ضروري للتمكن من العمل بسهولة على برنامج ال SPSS .

تشغيل وإغلاق برنامج ال SPSS:

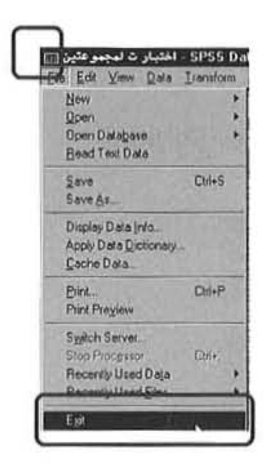
تشغيل ال SPSS

لغرض تشغيل برنامج ال SPSS قم بالآتي :

- ✓ انقر ابدأ Start
- ✓ اختر برامج Programs
- ✓ اختر ملف SPSS for Windows
- ✓ انقر البرنامج SPSS 11.0 for Windows



إغلاق الـ SPSS :



لغرض إغلاق برنامج الـ SPSS قم بالآتي :

✓ اختر قائمة ملف File من قائمة العرض الرئيسية

✓ انقر على إنهاء (خروج) Exit من قائمة الملف

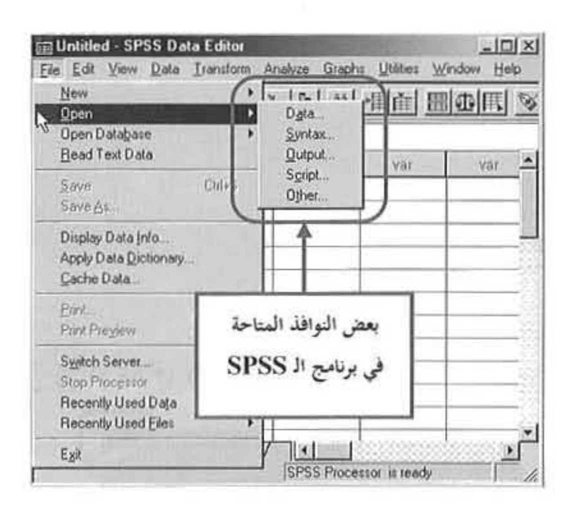
✓ او انقر على زر الاغلاق (X) في الزاوية اليمنى العلوية من الشاشة الرئيسية .

النوافذ الاساسية المتاحة في برنامج الـ SPSS

عند تشغيل برنامج الـ SPSS سيكون بإمكان البرنامج فتح عدة انواع من النوافذ Windows كل نافذة من هذه النوافذ تستخدم لهدف معين ، وتحوي القوائم والأوامر الخاصة بها ، وأهم هذه النوافذ :

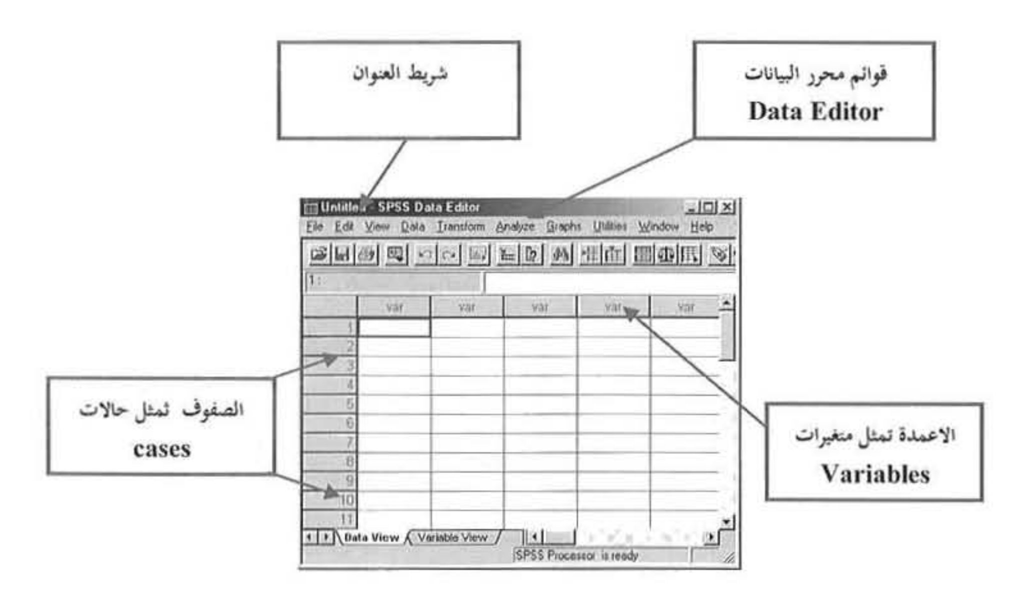
- نافذة محرر البيانات Data Editor Window .
- نافذة المخرجات Output Window .
- نافذة تحرير النصوص في نافذة المخرجات Text Output Editor Window

- نافذة تحرير الجداول Pivot Tables Editor Window .
- نافذة تحرير الرسوم البيانية Chart Editor Window .
- نافذة الأوامر المكتوبة Syntax Window .



١ – نافذة محرر البيانات Data Editor Window :

عند تشغيل برنامج الـ SPSS سيتم فتح نافذة تحمل في شريط عنوانها اسم Untitled هذه النافذة تسمى محرر البيانات Data Editor .



وشاشة محرر البيانات هي عبارة عن شبكة من الصفوف والأعمدة تستخدم لانشاء وتحرير ملفات البيانات ، وهي تشبه إلى حد ما محرر البيانات بالجداول الالكترونية Spreadsheet ، وفي محرر البيانات فإن كل صف يمثل حالة Case او مشاهدة Observation ، وكل عمود يمثل متغير Variable . وتحوي نافذة محرر البيانات Data Editor window قوائم الاوامر الخاصة بها Data Editor Menus وهي كالتالي :

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

جدول (١٠. ١١)

محتويات نافذة محرر البيانات وقوائم الاوامر الخاصة بها

القوائم بالعربي	القوائم بالإنجليزي	المهام التي تقوم بها
ملف	File	تستخدم هذه القائمة لغرض فتح وحفظ ملفات البيانات ، وكذلك لقراءة الملفات من تطبيقات أخرى وطباعة ما يحويه محرر البيانات من معلومات .
تحرير	Edit	تستخدم هذه القائمة لغرض قص ، ونسخ ، ولصق ، قيم البيانات موضع الدراسة ، وكذلك تستخدم لغرض البحث عن قيم بعض البيانات ، وللتعديل على الخيارات المتاحة في البرنامج .
عرض	View	تستخدم هذه القائمة لغرض تخصيص بعض الاوامر في شريط الأدوات Toolbars والقوائم Menus ، وكذلك لإظهار وإزالة شريط الحالة Status Bar لبرنامج الـ SPSS من شاشة محرر البيانات ، وإظهار وإزالة الخطوط الشبكية Grid Lines من نافذة محرر البيانات وفي الطباعة وكذلك التحكم في عرض وصف قيم المتغيرات Value labels .
بيانات	Data	تستخدم هذه القائمة لغرض إجراء بعض التعديلات الجذرية على ملف بيانات الـ SPSS مثل تحويل المشاهدات مكان المتغيرات أوالعكس ، و إنشاء مجموعات فرعية من البيانات الأساسية لغرض إجراء بعض التحليلات الإحصائية عليها ، ودمج بعض الملفات وما فيها من بيانات مع بعضها البعض

تابع جدول (١. ١١)

محتويات نافذة محرر البيانات وقوائم الاوامر الخاصة بها

القوائم بالعربي	القوائم بالإنجليزي	المهام التي تقوم بها
تحويل (معالجة)	Transform	تستخدم هذه القائمة لغرض إجراء بعض التعديلات على بعض المتغيرات في ملفات الـ SPSS ، وكذلك حساب Compute متغيرات جديدة بناء على متغيرات موجودة مسبقا .
تحليل	Analyze	تستخدم هذه القائمة لغرض اختيار الاسلوب الاحصائي المناسب لتحليل البيانات موضع الدراسة مثل الجداول التقاطعية Crosstabulation ، تحليل التباين Analysis of variance ، معاملات الإرتباط Correlation coefficient ، وغيرها من الاساليب الإحصائية المتاحة .
التمثيل البياني	Graphs	تستخدم هذه القائمة لغرض تمثيل المعلومات موضع الدراسة بيانيا مثل إنشاء أعمدة بيانية Bar charts ، ولوحة دائرية Pie charts ، ومدرج تكراري Histograms ، وجداول إنتشار Scatterplots وغيرها من الرسوم البيانية المتاحة .
أدوات	Utilities	تستخدم هذه القائمة لغرض الحصول على معلومات عن المتغيرات موضع الدراسة ، وكذلك التحكم في قوائم المتغيرات التي تظهر في صناديق الحوار ، والقيام بتشغيل برنامج الـ SPSS لقراءة الأوامر المكتوبة Run scripts ، بالإضافة إلى إمكانية تخصيص شريط القوائم Menu Editor .
إطار أو نافذة	Window	تستخدم هذه القائمة لغرض التنقل بين شاشات برنامج الـ SPSS المختلفة ، وكذلك لتصغير Minimize جميع شاشات برنامج الـ SPSS المفتوحة .

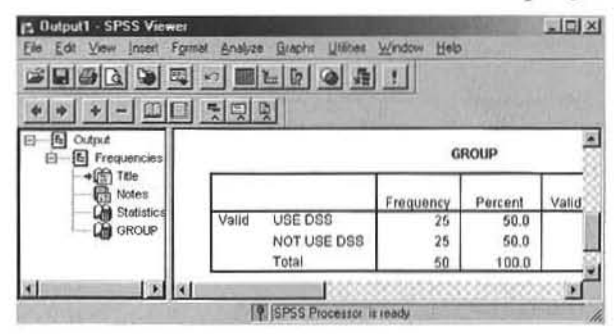
تابع جدول (١٠ . ١١)

محتويات نافذة محرر البيانات وقوائم الاوامر الخاصة بها

القوائم بالعربي	القوائم بالإنجليزي	المهام التي تقوم بها
تعليمـــات (مساعدة)	Help	تستخدم هـذه القائمـة لغـرض ربـط المستخدم بموقـع الـ SPSS علـى الانترنت والدخول على مساعد SPSS وانت مرتبط بالشبكة والحصول من خلاله على ما هو متاح من مميزات على الموقع ، بالإضافة إلى المرشد لاستخدام الـ SPSS ، والمرشـد للاوامـر المكتوبـة syntax ، وكـذلك المرشد الإحصائي وغيرها .

٢- نافذة المخرجات Output Navigator Window :

وهي تلك النافذة التي تفتح بشكل تلقائي عند إجراء أي عملية حسابية على البيانات في برنامج الـ SPSS ، وفيها يتم تخزين ناتج العمليات الإحصائية ، وتنتهي اسماء الملفات التابعة لهذه الشاشة بالملحق spo.* .



وتمكن هذه الشاشة المستخدم من إجراء بعض التعديلات على محتوياتها من حيث إضافة بعض المعلومات أو حذف معلومات أخرى ، وكذلك بالإمكان الكتابة عليها باللغة العربية ونحوها . وتحوي نافذة المخرجات قوائم الاوامر الخاصة بها Output Menus وهي كالتالي :

File Edit View Insert Format Analyze Graphs Utilities Window Help

جدول (١١.٢)

محتويات نافذة المخرجات وقوائم الاوامر الخاصة بها

القوائم بالعربي	القوائم بالإنجليزي	المهام التي تقوم بها
ملف	File	تستخدم هذه القائمة لغرض فتح وحفظ ملفات البيانات ، وك لطباعة ما تحويه شاشة المخرجات من معلومات .
تحرير	Edit	تستخدم هذه القائمة لغرض قص ، ونسخ ، ولصق المخرجـ وكذلك تستخدم لنقل المخرجات وتعديل مواضعها على الشا وللتعديل على الخيارات المتاحة في البرنامج .
عرض	View	تستخدم هذه القائمة لغرض تخصيص بعض الاوامر في شريط الأ Toolbars والقوائم Menus ، وكذلك لإظهار وإزالة شريط ا Status Bar لبرنامج الـ SPSS من شاشة المخرجات ، وإظهار و بعض العناصر من نافذة المخرجات وفي الطباعة . وكذلك التحك معروضات شاشة المخرجات .
إدراج	Insert	تستخدم هذه القائمة لغرض إدراج فواصل للصفحات، عناوين ، و بيانية ، نصوص، وبعض المعلومات من تطبيقات أخرى .
تنسيق	Format	تستخدم هذه القائمة لغرض تحديد إتجاه النصوص والقيم وتنسيق شاشة المخرجات سواء على اليمين أو اليسار أو في الوسط .
تحليل	Analyze	تستخدم هذه القائمة لغرض اختيار الاسلوب الاحصائي المنا لتحليل البيانات موضع الدراسة مثل تحليل التباين lysis of variance ، معاملات الإرتباط coefficient orrelation وغيرها من الاساليب الإحصائية المتاحة .

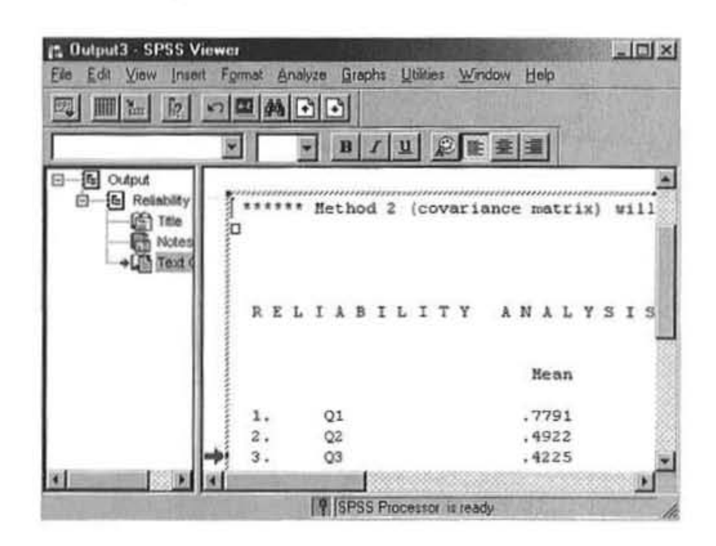
تابع جدول (١١.٢)

محتويات نافذة المخرجات وقوائم الاوامر الخاصة بها

القوائم بالعربي	القوائم بالإنجليزي	المهام التي تقوم بها
التمثيـــــل البياني	Graphs	تستخدم هذه القائمة لغرض تمثيل المعلومات موضع الدراسة بيانيا مثل إنشاء أعمدة بيانية Bar charts ولوحة دائرية Pie charts ، ومدرج تكراري Histograms ، وغيرها من الرسوم البيانية المتاحة .
أدوات	Utilities	تستخدم هذه القائمة لغرض الحصول على معلومات عن المتغيرات الدراسة ، والتحكم في قوائم المتغيرات التي تظهر في صناديق الحوار ، والتعديل على النافذة المخصصة للمخرجات ، وتشغيل برنامج الـ SPSS لقراءة الأوامر المكتوبة Run scripts ، بالإضافة إلى إمكانية تخصيص شريط القوائم Menu Editor .
إطــــار أو نافذة	Window	تستخدم هذه القائمة لغرض التنقل بين شاشات برنامج الـ SPSS المختلفة ، وكذلك لتصغير Minimize جميع شاشات برنامج الـ SPSS المفتوحة .
تعليمــــات (مساعدة)	Help	تستخدم هذه القائمة لغرض ربط المستخدم بموقع الـ SPSS على الانترنت والدخول على مساعد SPSS مباشرة والحصول من خلاله على ما هو متاح من مميزات على الموقع ، بالإضافة إلى المرشد لاستخدام الـ SPSS ، والمرشد للاوامر المكتوبة Syntax ، وكذلك المرشد الإحصائي وغيرها .

٣- نافذة تحرير النصوص في نافذة المخرجات Text Output Editor Window

وهي تلك النافذة التي تكون متاحة للمستخدم عندما يقوم بتحليل بياناته على برنامج الـ SPSS ، ويرغب في إجراء بعض التعديلات النصية عليها ، ولغرض فتح هذه النافذة فإن على المستخدم أن يقوم بالنقر مرتين متتاليتين Double-click على النص في شاشة المخرجات ، ومن ثم تكون القوائم والأوامر الخاصة بنافذة تحرير النصوص في نافذة المخرجات Text Output Editor Window متاحة للمستخدم .



وتمكن هذه الشاشة المستخدم من إجراء بعض التعديلات على محتوياتها من حيث إضافة بعض المعلومات أو حذف معلومات أخرى ، وكذلك بالإمكان الكتابة عليها باللغة العربية ونحوها . وتحوي نافذة تحرير النصوص في نافذة المخرجات قوائم الاوامر الخاصة بها Text Output Editor Menus وهي كالتالي :

File Edit View Insert Format Analyze Graphs Utilities Window Help

جدول (١١.٣)

محتويات نافذة تحرير النصوص وقوائم الاوامر الخاصة بها

القوائم بالعربي	القوائم بالإنجليزي	المهام التي تقوم بها
ملف	File	تستخدم هذه القائمة لغرض فتح وحفظ ملفات البيانات ، وكذلك لطباعة ما تحويه شاشة المخرجات من معلومات .
تحرير	Edit	تستخدم هذه القائمة لغرض قص ، ونسخ ، ولصق المخرجات ، وكذلك تستخدم للبحث عن بعض المعلومات النصية واستبدالها ، ولتخصيص ألوان الخطوط في النص .
عرض	View	تستخدم هذه القائمة لغرض إظهار وإخفاء شريط الأدوات Toolbars ، وكذلك لإظهار وإخفاء شريط الحالة Status Bar لبرنامج الـ SPSS من شاشة المخرجات .
إدراج	Insert	تستخدم هذه القائمة لغرض إدراج فواصل للصفحات
تنسيق	Format	تستخدم هذه القائمة لغرض تحديد إتجاه النصوص والقيم وتنسيقها في شاشة المخرجات سواء على اليمين أو اليسار أو في الوسط ، وكذلك التعديل على مواصفات الخطوط .
تحليل	Analyze	تستخدم هذه القائمة لغرض اختيار الاسلوب الاحصائي المناسب لتحليل البيانات موضع الدراسة مثل الجداول التقاطعية Crosstabulation ، تحليل التباين Analysis of variance ، معاملات الإرتباط Correlation coefficient ، وغيرها من الاساليب الإحصائية المتاحة .
التمثيل البياني	Graphs	تستخدم هذه القائمة لغرض تمثيل المعلومات موضع الدراسة بيانيا مثل إنشاء أعمدة بيانية Bar charts ولوحة دائرية Pie charts ، ومدرج تكراري Histograms ، وجداول إنتشار Scatterplots وغيرها من الرسوم البيانية المتاحة .

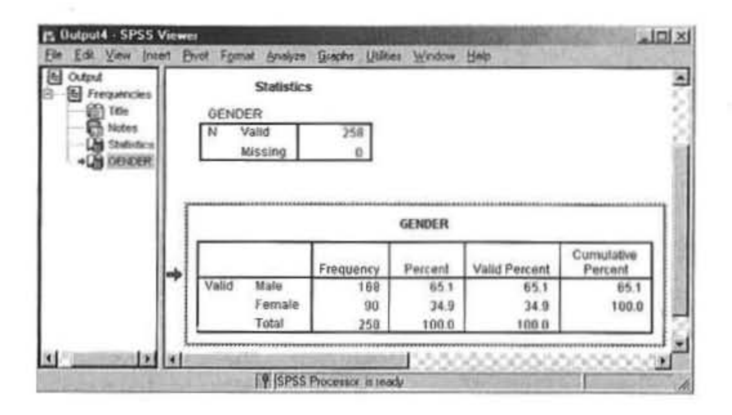
تابع جدول (٣.١١)

محتويات نافذة تحرير النصوص وقوائم الاوامر الخاصة بها

القوائم بالعربي	القوائم بالإنجليزي	المهام التي تقوم بها
أدوات	Utilities	تستخدم هذه القائمة لغرض الحصول على معلومات عن متغيرات الدراسة ، والتحكم في القوائم .
إطـــار أو نافذة	Window	تستخدم هذه القائمة لغرض التنقل بين شاشات برنامج الـ SPSS المختلفة ، وكذلك لتصغير Minimize جميع شاشات برنامج الـ SPSS المفتوحة .
تعليمـــات (مساعدة)	Help	تستخدم هذه القائمة لغرض ربط المستخدم بموقع الـ SPSS على الانترنت والدخول على مساعد SPSS مباشرة والحصول من خلاله على ما هو متاح من مميزات على الموقع ، بالإضافة إلى المرشد لاستخدام الـ SPSS ، والمرشد للاوامر المكتوبة Syntax ، وكذلك المرشد الإحصائي وغيرها .

٤ – نافذة تحرير الجداول Pivot Tables Editor Window :

وهي تلك النافذة التي تكون متاحة للمستخدم عندما يقوم بتحليل بياناته على برنامج الـ SPSS ، ويرغب في إجراء بعض التعديلات على الجداول التي يحصل عليها في شاشة المخرجات ، ولغرض فتح هذه النافذة فإن على المستخدم أن يقوم بالضغط مرتين متتاليتين Double-clicke على الجدول المرغوب التعديل عليه في شاشة المخرجات، ومن ثم تكون القوائم والأوامر الخاصة بنافذة تحرير الجداول Pivot Tables Editor Window متاحة للمستخدم .



وتمكن هذه الشاشة المستخدم من إجراء بعض التعديلات على محتويات الجدول من حيث إضافة بعض المعلومات أو حذف معلومات أخرى ، وكذلك بالإمكان الكتابة عليه باللغة العربية ونحوها . وتحوي نافذة تحرير الجداول قوائم الاوامر الخاصة بها Pivot Tables Editor Window وهي كالتالي :

File Edit View Insert Pivot Format Analyze Graphs Utilities Window Help

جدول (١١.٤)

محتويات نافذة تحرير الجداول وقوائم الاوامر الخاصة بها

القوائم بالعربي	القوائم بالإنجليزي	*المهام التي تقوم بها*
ملف	File	تستخدم هذه القائمة لغرض فتح وحفظ ملفات البيانات ، ولطباعة ما تحويه شاشة المخرجات من معلومات .
تحرير	Edit	تستخدم هذه القائمة لغرض قص ، ونسخ ، ولصق المخرجات ، وكذلك للتراجع عن undo القيام بإجراء معين أو تكراره redo .
عرض	View	تستخدم هذه القائمة لغرض إظهار وإخفاء شريط الأدوات Toolbars ، وكذلك لإظهار وإخفاء محتويات الجداول ، وإظهار وإزالة الخطوط الشبكية Table cell gridlines من نافذة محرر الجداول

تابع جدول (٤.١١)

محتويات نافذة تحرير الجداول وقوائم الاوامر الخاصة بها

القوائم بالعربي	القوائم بالإنجليزي	المهام التي تقوم بها
إدراج	Insert	تستخدم هذه القائمة لغرض إدراج العناوين ، والتعليقات captions والحواشي footnotes .
محور	Pivot	تستخدم هذه القائمة لغرض القيام بالمهام الأساسية لتعديل شكل الجداول ، وإظهار وإخفاء شاشة تعديل المحاور ، وغيرها من الاوامر المتعلقة بالجداول المحورية .
تنسيق	Format	تستخدم هذه القائمة لغرض إجراء تعديلات على الجداول والخصائص المختلفة للخلايا ، وكذلك التعديل على مواصفات الخطوط ، عرض width خلايا البيانات ، وضبط الفواصل الخاصة بالجداول.
تحليل	Analyze	تستخدم هذه القائمة لغرض اختيار الاسلوب الاحصائي المناسب لتحليل البيانات موضع الدراسة مثل تحليل التباين Analysis of variance ، معاملات الإرتباط Correlation coefficient ، وغيرها من الاساليب الإحصائية المتاحة .
التمثيل البياني	Graphs	تستخدم هذه القائمة لغرض تمثيل المعلومات موضع الدراسة بيانيا مثل إنشاء أعمدة بيانية Bar charts ولوحة دائرية Pie charts ، ومدرج تكراري Histograms ، وغيرها من الرسوم البيانية المتاحة .
أدوات	Utilities	تستخدم هذه القائمة لغرض الحصول على معلومات عن متغيرات الدراسة ، والتحكم في القوائم .
إطار أو نافذة	Window	تستخدم هذه القائمة لغرض التنقل بين شاشات برنامج الـ SPSS المختلفة ، وكذلك لتصغير Minimize جميع شاشات برنامج الـ SPSS المفتوحة .

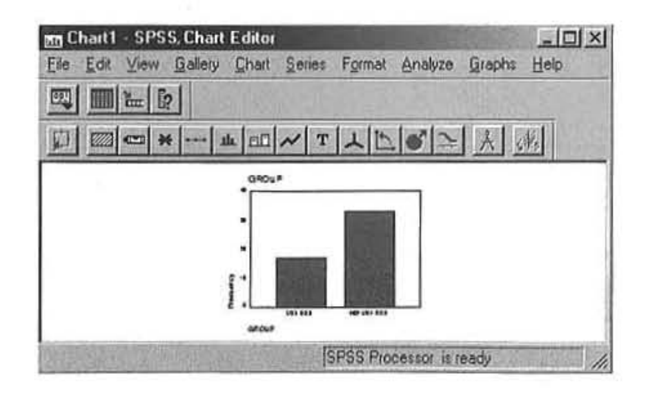
تابع جدول (١١.٤)

محتويات نافذة تحرير الجداول وقوائم الاوامر الخاصة بها

القوائم بالعربي	القوائم بالإنجليزي	المهام التي تقوم بها
تعليمات	Help	تستخدم هذه القائمة لغرض ربط المستخدم بموقع الـ SPSS على الانترنت والدخول على مساعد SPSS مباشرة والحصول من خلاله على ما هو متاح من مميزات على الموقع ، بالإضافة إلى المرشد لاستخدام الـ SPSS ، والمرشد للاوامر المكتوبة Syntax ، وكذلك المرشد الإحصائي وغيرها .

٥- نافذة تحرير الرسوم البيانية Chart Editor Window .

وهي تلك النافذة التي تكون متاحة للمستخدم عندما يقوم بتحليل بياناته على برنامج الـ SPSS ، ويرغب في إجراء بعض التعديلات على الرسوم البيانية التي يحصل عليها في شاشة المخرجات ، ولغرض فتح هذه النافذة فإن على المستخدم أن يقوم بالضغط مرتين متتاليتين Double-click على الرسم البياني المرغوب التعديل عليه في شاشة المخرجات ، ومن ثم تكون القوائم والأوامر الخاصة بنافذة تحرير الرسوم البيانية Chart Editor Window متاحة للمستخدم .



وتمكن هذه الشاشة المستخدم من إجراء بعض التعديلات على محتويات الرسم البياني من حيث إضافة بعض المعلومات أو حذف معلومات أخرى ، أو تغيير في اللون ونحوه ، وكذلك بالإمكان الكتابة عليه باللغة العربية . وتحوي نافذة تحرير الرسوم البيانية Chart Editor Window قوائم الاوامر الخاصة بها وهي كالتالي :

File Edit View Gallery Chart Series Format Analyze Graphs Help

جدول (١١.٥)

محتويات نافذة تحرير الرسوم البيانية وقوائم الاوامر الخاصة بها

القوائم بالعربي	القوائم بالإنجليزي	المهام التي تقوم بها
ملف	File	تستخدم هذه القائمة لغرض حفظ قوالب الرسوم البيانية ، وكذلك نقل وتحويل الرسوم البيانية export إلى تنسيقات أخرى .
تحرير	Edit	تستخدم هذه القائمة لغرض نسخ الرسوم البيانية ولصقها في تطبيقات أخرى ، وكذلك التعديل على الخيارات المتاحة في البرنامج .
عرض	View	تستخدم هذه القائمة لغرض تخصيص شريط الأدوات Toolbars وكذلك لإظهار وإزالة شريط الحالة Status Bar لبرنامج الـ SPSS من شاشة المخرجات .
عرض وتغيير الرسوم البيانية	Gallery	تستخدم هذه القائمة لغرض تغيير نوعية الرسوم البيانية Chart type ، مثلا تغيير الرسم البياني من اعمدة بيانية إلى لوحة دائرية وهكذا .
رسم بياني	Chart	تستخدم هذه القائمة لغرض التعديل على تصميم الرسم البيا layout والتعريفات المحددة به ، مثل التغيير على مقياس الرس ومسميات الأعمدة والمحاور والعناوين والاطارات الداخلية والخار ونحوها .

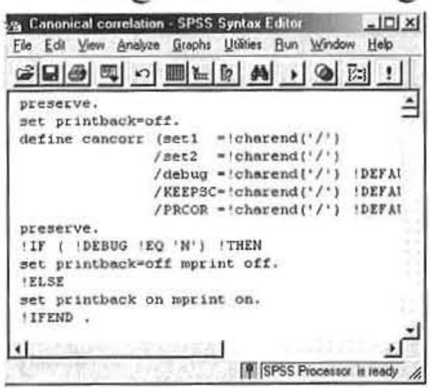
تابع جدول (١١.٥)

محتويات نافذة تحرير الرسوم البيانية وقوائم الاوامر الخاصة بها

القوائم بالعربي	القوائم بالإنجليزي	المهام التي تقوم بها
سلسلة	Series	تستخدم هذه القائمة لغرض القيام باختيار سلسلة من البيانات والمجموعات لتأكيد عرضها من خلال الرسم البياني أو استبعادها من الرسم ، ويستخدم كذلك لتحويل البيانات Transpose data
تنسيق	Format	تستخدم هذه القائمة لغرض اختيار اسلوب التلوين، الالوان ، اشكال الخطوط line styles ، واشكال الأعمدة وأوصافها ، وشكل الخطوط وأحجامها ، وغيرها من الإجراءات ذات العلاقة بالرسم البياني وتنسيقة .
تحليل	Analyze	تستخدم هذه القائمة لغرض اختيار الاسلوب الاحصائي المناسب لتحليل البيانات موضع الدراسة مثل الجداول التقاطعية Crosstabulation ، تحليل التباين Analysis of variance ، معاملات الإرتباط Correlation coefficient ، وغيرها من الاساليب الإحصائية المتاحة .
التمثيل البياني	Graphs	تستخدم هذه القائمة لغرض تمثيل المعلومات موضع الدراسة بيانيا مثل إنشاء أعمدة بيانية Bar charts ولوحة دائرية Pie charts ، ومدرج تكراري Histograms ، وجداول إنتشار Scatterplots وغيرها من الرسوم البيانية المتاحة .
تعليمات	Help	تستخدم هذه القائمة لغرض ربط المستخدم بموقع الـ SPSS على الانترنت والدخول على مساعد SPSS مباشرة والحصول من خلاله على ما هو متاح من مميزات على الموقع ، بالإضافة إلى المرشد لاستخدام الـ SPSS ، والمرشد للاوامر المكتوبة Syntax ، وكذلك المرشد الإحصائي وغيرها .

٦- نافذة الأوامر المكتوبة Syntax Window .

برنامج الـ SPSS صمم لكي يعمل على انواع مختلفة من أجهزة الحاسب الآلي وما تحويه من أنظمة تشغيل ، قد تختلف واجهة العرض باختلاف الانظمة المستخدمة ، لكن الأوامر المستخدمة في الجميع متماثلة وواحدة في جميع الأنظمة .



وتمكن هذه الشاشة المستخدم من كتابة أوامر الـ SPSS بالشكل والهيئة المطلوبة ، وتتيح له إجراء جميع التحليلات الإحصائية المناسبة للبيانات موضع الدراسة . وتحوي نافذة أوامر الـ SPSS المكتوبة Syntax Window قوائم الاوامر الخاصة بها وهي كالتالي :

File Edit View Analyze Graphs Utilities Run Window Help

جدول (٦.١١)

محتويات نافذة أوامر الـ SPSS المكتوبة وقوائم الاوامر الخاصة بها

القوائم بالعربي	القوائم بالإنجليزي	المهام التي تقوم بها
ملف	File	تستخدم هذه القائمة لغرض فتح وحفظ ملفات البيانات ، وكذلك لطباعة ما تحويه شاشة الاوامر المكتوبة Syntax window من معلومات .

تابع جدول (٦.١١)

محتويات نافذة أوامر الـ SPSS المكتوبة وقوائم الاوامر الخاصة بها

القوائم بالعربي	القوائم بالإنجليزي	المهام التي تقوم بها
تحرير	Edit	تستخدم هذه القائمة لغرض قص ، ونسخ ، ولصق النصوص ، وكذلك تستخدم للبحث عن بعض البيانات واستبدالها ، وللتعديل على الخيارات المتاحة في البرنامج
عرض	View	تستخدم هذه القائمة لغرض تخصيص شريط الأدوات Toolbars ولإظهار وإزالة شريط الحالة Status Bar لبرنامج الـ SPSS من شاشة المخرجات ، وللتعديل على الخطوط fonts .
تحليل	Analyze	تستخدم هذه القائمة لغرض اختيار الاسلوب الاحصائي المناسب لتحليل البيانات موضع الدراسة مثل تحليل التباين ، معاملات الإرتباط ، وغيرها من الاساليب الإحصائية المتاحة .
التمثيل البياني	Graphs	تستخدم هذه القائمة لغرض تمثيل المعلومات موضع الدراسة بيانيا مثل إنشاء أعمدة بيانية Bar charts ولوحة دائرية Pie charts ، ومدرج تكراري Histograms ، وجداول إنتشار Scatterplots وغيرها من الرسوم البيانية المتاحة .
أدوات	Utilities	تستخدم هذه القائمة لغرض الحصول على معلومات عن متغيرات الدراسة، وكذلك التحكم في قوائم المتغيرات التي تظهر في صناديق الحوار، والتعديل على النافذة المخصصة للمخرجات ، والقيام بالتعديل على شاشة الأوامر المكتوبة syntax window ، بالإضافة إلى إمكانية تخصيص القوائم Menu والأوامر المختلفة بها .
تشغيل	Run	تستخدم هذه القائمة لغرض التشغيل على جزء أو كامل ملف الأوامر المكتوبة syntax file .

تابع جدول (١١.٦)

محتويات نافذة أوامر الـ SPSS المكتوبة وقوائم الاوامر الخاصة بها

القوائم بالعربي	القوائم بالإنجليزي	المهام التي تقوم بها
إطـــار أو نافذة	Window	تستخدم هـذه القائمـة لغـرض التنقـل بـين شاشـات برنـامج الـ SPSS المختلفة ، وكذلك لتصغير Minimize جميع شاشات برنامج الـ SPSS المفتوحة .
تعليمات	Help	تستخدم هـذه القائمـة لغـرض ربـط المستخدم بموقـع الـ SPSS علـى الانترنت والدخول على مساعد SPSS مباشرة والحصول من خلاله على ما هو متاح من مميزات على الموقع ، بالإضافة إلى المرشد لاستخدام الـ SPSS ، والمرشد للاوامر المكتوبة Syntax ، وكذلك المرشد الإحصائي وغيرها .

بيئة برنامج الـ SPSS

نعني ببيئة أي نظام المعطيات التي يوفرها لنا النظام ، ومن خلالها نستطيع التعامل معه لإدخال مدخلاتنا ووضعها في صورة تيسر لنا العودة لها ، وفهم ما عملنا ، وإخراج ما نريد إخراجه إلى أي وسيلة إخراج . وفي برنامج SPSS نجد محتويات بيئة النظام كما يلي :

شريط القوائم :

وهي تلك القوائم الرئيسية التي تحوي الخيارات والأوامر المختلفة لمعالجة البيانات. وهـذا الشريط يظهر في أعلى شاشة معالجة وإدخال البيانات . والقائمة هي عبارة عن مجموعة من الخيارات أو البرامج المدرجة تحت عنوان في شريط القوائم تؤدي مهام مرتبطة بذلك العنوان .

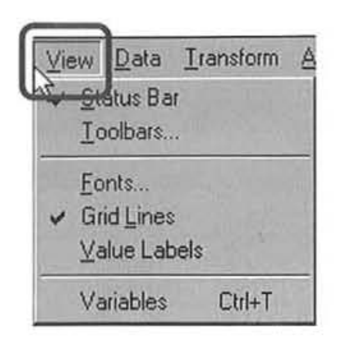
شريط القوائم

وفيما يلي استعراض لما يحتويه شريط القوائم من خيارات متنوعة :

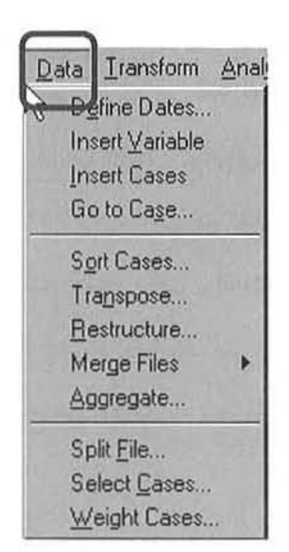


قائمة ملف File : وتحوي مجموعة من الخيارات ذات العلاقة بالملف من فتح نافذة جديدة لمحرر البيانات، وفتح ملف بيانات مخزن ، وحفظ ملف سواء جديد أو مخزن من قبل وكذلك الطباعة والخروج من برنامج الـ SPSS وغيرها.

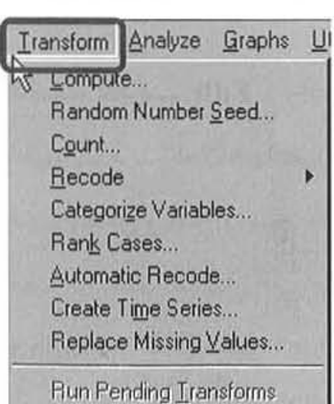
قائمة تحرير Edit : وتحوي مجموعة من الخيارات ذات العلاقة بالتغيير على البيانات من قص ولصق ونسخ ومسح والبحث عن معلومة معينة وكذلك التعديل على مواصفات برنامج الـ SPSS من خلال الخيار Options .



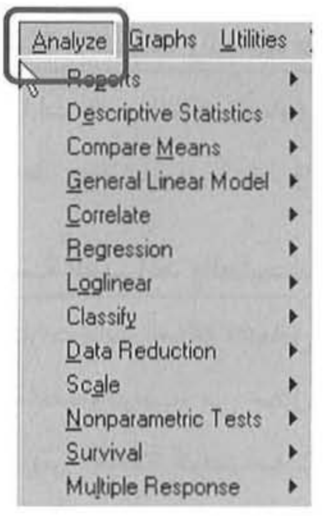
قائمة عرض View : وتحوي مجموعة من الخيارات ذات العلاقة بالتغيير على شريط الأدوات في برنامج الـ SPSS وكذلك تغيير مواصفات الخط ، وإخفاء وإظهار الخطوط الشبكية Grid Lines في نافذة محرر البيانات وفي الطباعة وعرض أوصاف المتغيرات بدلا من قيمها، وغيرها من الامور ذات العلاقة .



قائمة بيانات Data : وتحوي مجموعة من الخيارات ذات العلاقة بالتعامل مع المتغيرات في برنامج الـ SPSS من التعريف بالتاريخ وإضافة متغير ، وإضافة حالة ، والإنتقال إلى حالة محددة ، وفرز البيانات وترتيبها بناء على مؤشر معين ، ودمج الملفات ، وتجزئة ملف البيانات ، وإختيار حالات محددة بناء على مؤشر معين وغيرها .



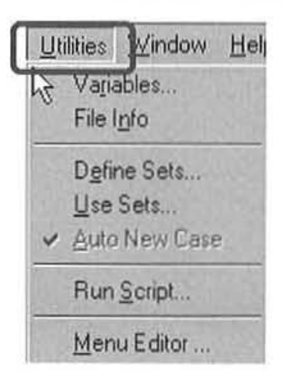
قائمة تحويل Transform : وتحوي مجموعة من الخيارات ذات العلاقة بالتعامل مع المتغيرات في برنامج SPSS من حساب القيم لمتغير جديد من خلال استخدام الخيار Compute ، إحداث مجموعة أرقام عشوائية ، تعداد ظهور بعض البيانات في ملف ما ، إعادة ترميز بعض المتغيرات وفقا لوضعية يرغبها الباحث، تعويض البيانات المفقودة ، وغيرها .



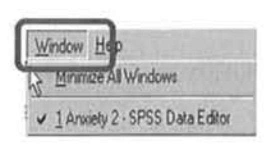
قائمة تحليل Analyze : وتحوي مجموعة من الخيارات ذات العلاقة بإجراء التحليلات الإحصائية على البيانات من تقارير ، وإحصاءات وصفية واستدلالية من مقارنة بين المتوسطات ، وتحليل التباين ، وتحليل الإنحدار ، والتحليل العاملي ، ومعامل الثبات، وبعض الاختبارات اللامعلمية ، وغيرها من الاختبارات الإحصائية .



قائمة التمثيل البياني Graphs : وتحوي مجموعة من الخيارات ذات العلاقة بالتمثيل البياني لمتغيرات الدراسة من الأعمدة البيانية بأنواعها المختلفة ، وخط منحنى العلاقة بين متغيرين ، والقطاعات الدائرية ، وشكل بارتو ، وأشكال الانتشار ، والمدرج التكراري ، والسلاسل الزمنية ، وغيرها من الرسوم البيانية ذات العلاقة .



قائمة الأدوات والوسائل Utilities : وتحوي مجموعة من الخيارات ذات العلاقة بالتعامل مع المتغيرات في برنامج SPSS من عرض المتغيرات المستخدمة في الملف موضع الدراسة ، وعرض خصائص الملف ، ومؤشر التشغيل على البيانات Run Script ، ومحرر القوائم Menu Editor ، وغيرها من الامور ذات العلاقة .

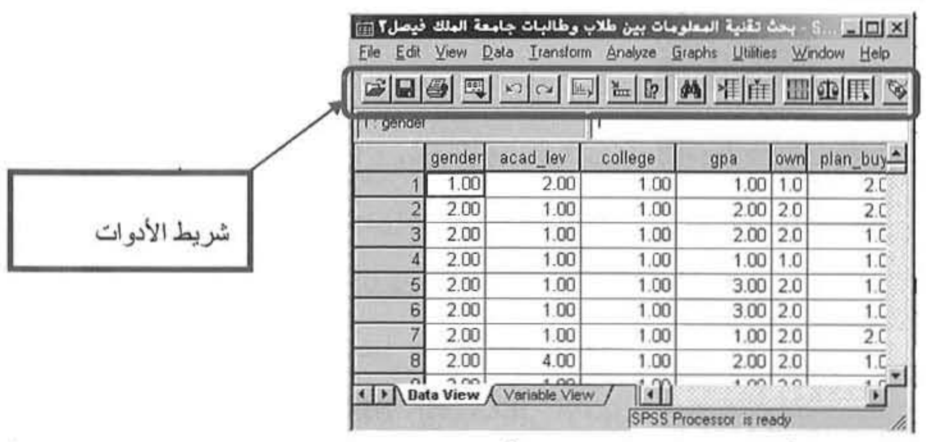


قائمة الإطارات والنوافذ Window : وتحوي مجموعة من الخيارات ذات العلاقة بالتعامل مع برنامج الـ SPSS من تصغير النوافذ ، والإشارة إلى النوافذ والملفات المفتوحة وغيرها

قائمة المساعد والتعليمات Help : وتحوي مجموعة من الخيارات ذات العلاقة بالتعامل مع برنامج الـ SPSS من جانب المساعدة والتوضيح من خلال عرض مواضيع الـ SPSS وبعض الدروس الخاصة التوضيحية لاستخدام هذا البرنامج ، وكذلك موقع برنامج الـ SPSS على الانترنت ، والمساعد في الاحصاء ، وغيرها من المواضيع ذات العلاقة .

شريط الأدوات :

وهي الخيارات أو الأوامر الموجودة في القوائم في شكل أزرار يسهل التعامل معها، وهي تعتبر أسلوب سهل وميسر للوصول للأوامر المختلفة لمعالجة البيانات المدخلة في برنامج SPSS .



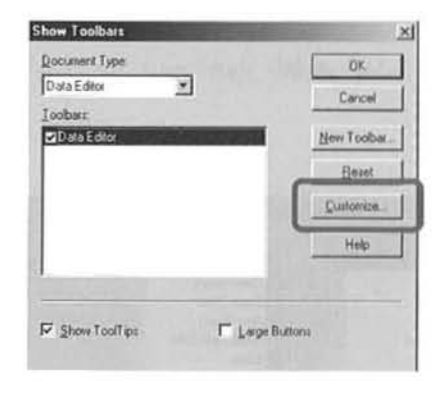
ويمكن إعادة تعديل شريط الأدوات حسب الحاجة وذلك من خلال اتباع الخطوات التالية وذلك في حالة إضافة أو حذف أوامر إلى شريط الأدوات :



✓ **اختر قائمة عرض View من شريط القوائم**

✓ أنقر على الخيار شريط الأدوات Toolbar .

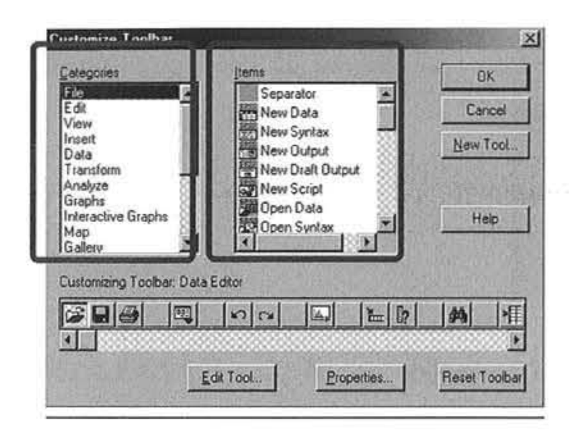
سوف تظهر لك الشاشة التالية ، قم بإختيار تخصيص Customize من الخيارات على الجهة اليمنى من مربع الحوار .



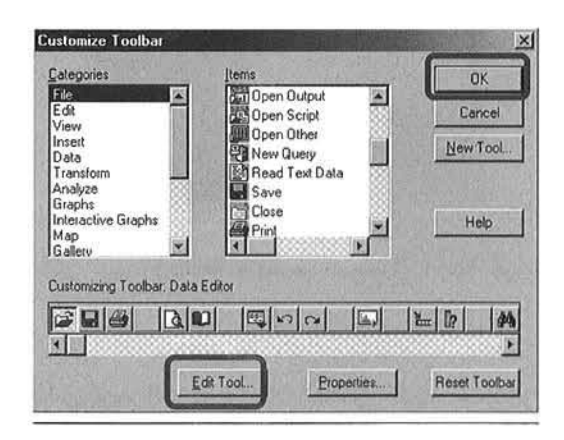
✓ اختر القائمة التي تريد الإضافة منها من المربع في الجهة اليمنى Categories في مربع الحوار الظاهر لك .

✓ حدد الامر الذي تريد إضافته من القائمة في الجهة اليمنى والمعنونة بـ Items في مربع الحوار .

✓ أنقر مرتين على الخيار المراد إضافته من Items وسوف ينتقل مباشرة إلى شريط الأدوات في الأسفل .



✓ بعد الانتهاء من اختيار الاوامر المرغوب إضافتها إلى شريط الأدوات ، انقر على زر موافق OK في أعلى الجهة اليمنى من مربع الحوار الظاهر لك . بهذا تكون قد اضفت زر جديد لأمر من أوامر برنامج SPSS .

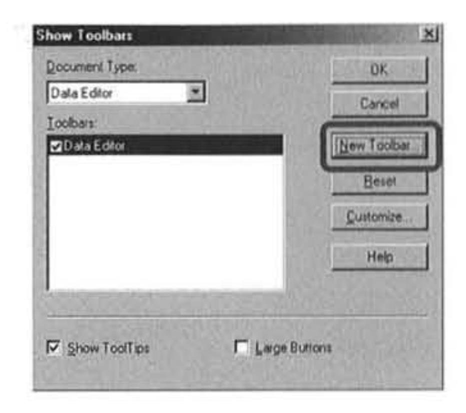


أما في حالة الرغبة في إضافة شريط أدوات جديد يحوي أوامر أخرى فيمكن عمله كالتالي :

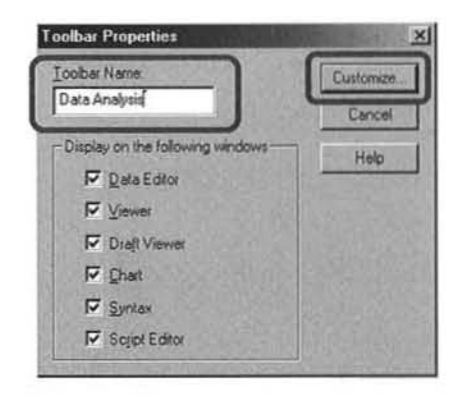
✓ اختر قائمة عرض View من شريط القوائم .

✓ أنقر على الخيار شريط الأدوات Toolbar .

✓ اختر امر شريط أدوات جديد New Toolbar .



✓ اكتب اسم شريط الأدوات الجديد الذي ترغب في إضافته (Data Analysis) مثلا ، وذلك في المكان المحدد له في مربع الحوار الذي يظهر لك .



✓ أنقر على زر تخصيص Customize وذلك لغرض اختيار الازرار المطلوب إضافتها إلى شريط الأدوات الجديد .

✓ اختر الأزرار المطلوب إضافتها إلى شريط الأدوات الجديد وذلك بالضغط على الزر مرتين في عمود Items فينتقل مباشرة إلى الشريط في الأسفل Customize Toolbar Data Editor (كما تم عمل ذلك في المثال السابق) .

✓ بعد الانتهاء من اختيار جميع الأزرار المطلوب إضافتها ، أنقر زر موافق OK لتجد شريط الأدوات الجديد ظهر لك على الصفحة الرئيسيسة لبرنامج SPSS .

الفصل الثاني عشر
تحرير ومعالجة البيانات باستخدام برنامج الـ SPSS

تعريف خصائص المتغيرات The attributes of variables

بعد فتح مصدر البيانات ، ينبغي على المستخدم تحديد صفات محددة للمتغيرات موضع الدراسة ، هذه الصفات ينبغي أن تحدد بدقة وعناية قبل القيام بأي تحليل إحصائي. ومن هذه الخصائص ما يلي :

١ - إعطاء اسم للمتغير Variable name .

٢ - – تحديد نوع البيانات أو المتغيرات Variable or data type.

٣ - وصف المتغيرات Variable label .

٤ - تحديد وإعلان القيم المفقودة Missing value declaration

٥ - تحديد شكل وهيئة العمود Column format .

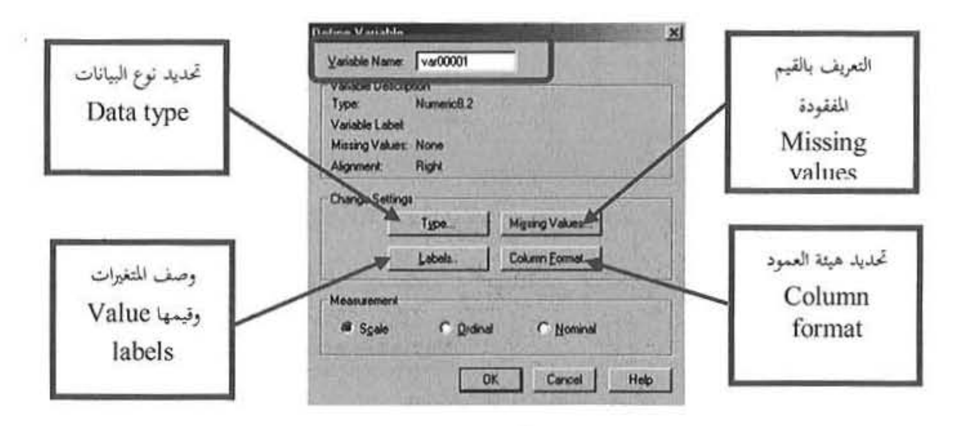
٦ - وصف قيم المتغيرات Value labels .

ولغرض التعريف بالمتغير Define variable من خلال الإصدارات التاسع فما دون من برنامج الـ SPSS قم بالنقر مرتين متتاليتين على اسم المتغير (رأس العمود) وسوف يؤدي ذلك إلى فتح صندوق الحوار الخاص بتعريف المتغيرات .

لغرض تعريف المتغير أنقر مرتين متتاليتين على اسم المتغير

أو اذهب إلى قائمة بيانات Data واختر الخيار "تعريف المتغير" Define variable وبعد ذلك سوف يظهر لك صندوق الحوار الخاص بتعريف المتغيرات .

صندوق الحوار الخاص بتعريف المتغيرات يحوي عدد من الصفات والخصائص لهذه المتغيرات (من الإصدار التاسع فما دون) وهي كالتالي :



في هذا الكتاب سوف نتناول بالشرح والتوضيح الإصدار الحادي عشر من برنامج الـ SPSS وهو يختلف قليلا في تعريف المتغيرات عن الإصدارات السابقة كما سوف نلاحظ بعد قليل ، حيث حاول المبرمجون في الإصدارات الجديدة من برنامج الـ SPSS تسهيل عملية التعامل مع تعريف المتغيرات Define variables إلى أكبر حد ، لذا وضع خيار عرض المتغيرات وتعريفها كأحد الخيارات في شاشة محرر البيانات Data editor في برنامج الـ Variable view . SPSS

بحث تقنية المعلومات بين طلاب وطالبات جامعة الملك فيصل؟ - S...

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

13 : new_i_15 | 4

	gender	acad_lev	college	gpa	own_com
1	1.00	2.00	1.00	1.00	1.0
2	2.00	1.00	1.00	2.00	2.0
3	2.00	1.00	1.00	2.00	2.0
4	2.00	1.00	1.00	1.00	1.0
5	2.00	1.00	1.00	3.00	2.0
6	2.00	1.00	1.00	3.00	2.0
7	2.00	1.00	1.00	1.00	2.0
8	2.00	4.00	1.00	2.00	2.0

Data View / Variable View

SPSS Processor is ready

فعند النقر على زر عرض المتغيرات Variable view في اسفل شاشة محرر البيانات في برنامج الـ SPSS فإن جميع المتغيرات وخصائصها يتم عرضها في جدول كالتالي :

بحث تقنية المعلومات بين طلاب وطالبات جامعة الملك فيصل؟ - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align
1	gender	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2	acad_lev	Numeric	8	2		{1.00, First}...	None	8	Right
3	college	Numeric	8	2		{1.00, Educati	None	8	Right
4	gpa	Numeric	8	2		{1.00, Less tha	None	8	Right
5	own_comp	Numeric	8	2		{1.00, Yes}...	None	3	Right
6	plan_buy	Numeric	8	2		{1.00, Yes}...	None	8	Right
7	comp_use	Numeric	8	2		{1.00, Very lett	None	8	Right
8	use_lab	Numeric	8	2		{1.00, Yes}...	None	8	Right
9	comp_pro	Numeric	8	2		{1.00, Very we	None	8	Right
10	comp_lea	Numeric	8	2		{1.00, Yes}...	None	8	Right
11	comp_tra	Numeric	8	2		{1.00, Yes}	None	8	Right

Data View / Variable View

SPSS Processor is ready

ويمكن الوصول إلى هذه الشاشة كذلك من خلال النقر مرتين على اسم المتغير (رأس العمود) . وفيما يلي شرح لهذه الصفات والخصائص بشكل مفصل :

١ - إعطاء اسم للمتغير Variable name .

عند استخدام حزمة البرامج الإحصائية SPSS لا بد من إعطاء كل سؤال أو متغير من متغيرات الدراسة اسم قصير Variable Name ، مثلا من الممكن استخدام الآتي (Educate) كاسم للمتغير (عدد سنوات التعليم) . وهذا الاسم لا بد أن يلتزم بشروط محددة لا ينبغي تجاوزها منها :

- يجب ألا يتعدى هذا الاسم ثمانية أحرف .
- يجب أن يكون الاسم باللغة الإنجليزية ويمكن كتابته بالعربي في الإصدارات الحديثة من SPSS .

- يجب أن يبدأ اسم المتغير بأحد الحروف الأبجدية ، وباقي الخانات ممكن أن تكون حروف أو أرقام أو رموز (@ ، #، $)
- يجب ألا يبدأ هذا الاسم برقم أو بأي رمز من الرموز التالية (@، #، $ ، ...الخ) .
- يجب أن لا ينتهي اسم المتغير بنقطة (.) أو شرطة (-) .
- يجب أن لا يحوي اسم المتغير رموز مثل (* ، ! ، % ، ؟) .
- يجب أن لا يحوي الاسم فراغات .
- إذا كان الاسم يتكون من كلمتين يجب ألا يفصل بينهما بمسافة، بل من الممكن استخدام الشرطة مع Shif t (الشرطة السفلية) مثل Level_Ed كاسم للمتغير مستويات التعليم .
- يجب تعيين اسم لكل متغير في كل عمود من الأعمدة ، و هذا الاسم لابد أن يختلف من متغير لآخر (أي أن اسم المتغير لا يتكرر).
- ليس هناك فرق بين نوع الأحرف في اسم المتغير (من حيث كونها حروف صغيرة أو كبيرة) فبرنامج الـ SPSS يقرأها متماثلة .

ولغرض تعيين اسم للمتغير يجب النقر على زر عرض المتغيرات Variable view ، أو النقر بالفأرة مرتين متتاليتين على رأس العمود المحدد، وهذا الإجراء سوف يؤدي إلى فتح شاشة المتغيرات كما هو موضح في الشكل التالي :

في العمود الخاص باسم المتغير Name قم بكتابة أسماء المتغيرات للبيانات موضع الدراسة ملتزما بشروط كتابة أسماء المتغيرات الآنفة الذكر.

٢- تحديد نوع البيانات أو المتغيرات Variable or data type :

لغرض التعامل مع البيانات موضع التحليل من خلال برنامج الـ SPSS بشكل صحيح لابد من تحديد نوع البيانات للمتغيرات Variable type ، فمعظم الأحيان تكون البيانات على هيئة رقمية Numeric مما يعني أن البيانات تأخذ قيما رقمية (لذلك برنامج الـ SPSS يفترض أن جميع المتغيرات رقمية) ، وفي أحيان أخرى تكون القيم حرفية أو وصفية String وهذا يعني أن قيم المتغير تكون على هيئة نص text format . ومن الممكن أن تكون البيانات داخل الملف الواحد على أنواع متعددة منها الرقمية numeric أو نص string ، أو عملة currency . وفيما يلي جدول يوضح نوعية البيانات وكيفية كتابتها :

جدول (١،١٢)

يوضح نوعية بيانات المتغيرات Variable type وكيفية كتابتها

النوع	مثال
رقمي Numeric	1000.05
فاصلة Comma	1,000.005
رابطة علمية Scientific	1*e3 الرقم هنا يعني (١مضروب في ١٠ مرفوعة إلى القوة ٣) أي (١)*(١٠^{٣})
علامة الدولار Dollar	$1,000.00
حرفي أو نصي String	**الاحساء**

ومن الضروري معرفة أن التحديد غير الصحيح لنوع البيانات ليس دائما ذو آثار جانبية على المعلومات موضع الدراسة ، لكن في أحيان أخرى يكون له تأثير ، لذا يجب مراعاة ذلك والانتباه له . ومن المعلوم أن برنامج الـ SPSS يختار أوتوماتيكيا نوعية البيانات ، لذلك

لا داعي للقلق لاختيار نوعية البيانات ، لكن قد يحتاج المستخدم تغيير نوعية البيانات Variable type في عدد من الحالات منها :

- ظهور عدد قليل من الخانات العشرية والرغبة في زيادة ذلك ، أو ظهور عدد كبير من الخانات العشرية والرغبة في تقليل ذلك .
- إذا كان الرقم المستخدم كبير جدا ومن الصعب قراءته بسهولة فمن الأولى استخدام الفواصل العشرية Comma (٠.٠) أو استخدام الروابط العلمية (التعبير الأسي لكتابة الارقام) Scientific لتسهيل ذلك .
- الرغبة في ظهور رمز العملة المحلية Custom Currency في البيانات موضع الدراسة .
- ظهور بعض رسائل الخطأ Error messages في برنامج الـ SPSS توضح أنه من الضروري تعديل نوعية البيانات لأنها غير متوافقة مع المعلومات المدخلة .

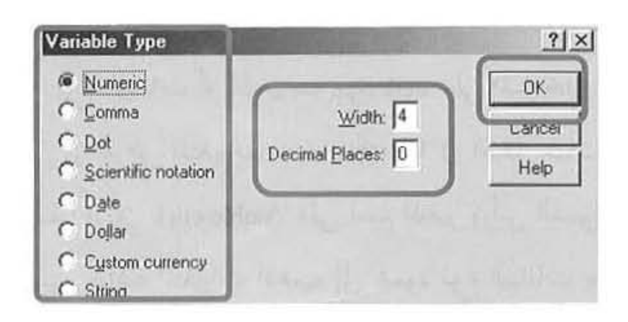
ولغرض تحديد نوع البيانات أو المتغيرات data type على المستخدم القيام بالتالي:

✓ النقر على زر عرض المتغيرات Variable view في اسفل شاشة محرر البيانات Data editor ، أو النقر مرتين double-click على اسم المتغير (رأس العمود) .

✓ عندما تظهر شاشة المتغيرات اذهب إلى عمود نوع البيانات Type واختر اسم المتغير الذي تريد تحديد نوع بياناته ، عند اختيارك لهذا المتغير سوف يظهر لك مربع صغير في الجهة اليمنى من العمود كالتالي :

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values
1	gender	Numeric	8	2		{1.00, Male}...
2		Numeric	8	2		{1.00, First}
3	college	Numeric	8	2		{1.00, Educ
4	gpa	Numeric	8	2		{1.00, Less t
5	own_comp	Numeric	8	2		{1.00, Yes}.
6	plan_buy	Numeric	8	2		{1.00, Yes}.
7	comp_use	Numeric	8	2		{1.00, Very I
8	use_lab	Numeric	8	2		{1.00, Yes}.
9	comp_pro	Numeric	8	2		{1.00, Very
10	comp_lea	Numeric	8	2		{1.00, Yes}.
11	comp_tra	Numeric	8	2		{1.00, Yes}

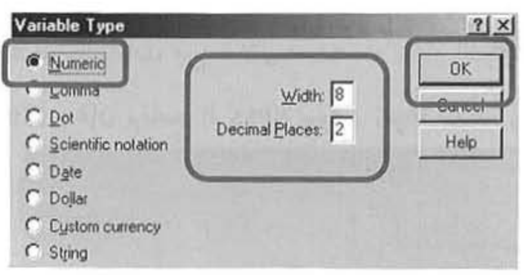
✓ قم بعد ذلك بالنقر على المربع الصغير (الذي يظهر بجانب كلمة Numeric) وسوف يظهر لك صندوق الحوار الذي يحوي الأنواع المختلفة للبيانات من رقمية numeric ونصية string وعملة dollar وتاريخ date وغيرها الرموز والبيانات (كما يبدوا ذلك في الشكل التالي) ، فلبعض أنواع المتغيرات تظهر مستطيلات لإدخال عرض المتغير Width وعدد الخانات العشرية Decimal Places ، ولأنواع أخرى من المتغيرات تظهر قائمة تصفح تحتوي على عدة أشكال خاصة بهذا النوع ويمكنك اختيار المناسب منها ، ومن هذه الأنواع التاريخ Date و علامة الدولار Dollar والعملة Custom Currency . أما إذا كان نوع المتغير حرفي String فإن برنامج الـ SPSS يظهر مستطيل لإدخال عدد الحروف Characters .



✓ حدد نوع بيانات المتغير الذي تقوم بدراسته وذلك من خلال التأشير عليه بالفأرة وجعل العلامة السوداء في المكان المحدد لذلك ، ويُمَكِنُكَ برنامج الـ SPSS من اختيار أحد أنواع المتغيرات التالية :

أ- متغير رقمي يعرض على شكل أرقام عادية Numeric :

يستخدم هذا الخيار لغرض تعريف متغير رقمي يراد عرض قيمه على شكل أرقام عادية ، و من الممكن أن تحتوي قيم المتغير الرقمي على إشارة (+ أو -) أو فاصلة عشرية .



ولغرض اختيار ذلك قم بالنقر على الاختيار Numeric ، ومن ثم حدد عرض المتغير وذلك من خلال إدخال أقصى عدد للأرقام في مستطيل Width ، وكذلك يمكنك تحديد عدد الخانات العشرية في مستطيل Decimal Places ، والجدول التالي يوضح حساب عرض المتغير من نوع Numeric مع مثال على قيم المتغير وعرض القيمة بمثال:

جدول (١٢،٢)

مثال على نوع المتغير Numeric وعرض قيمته

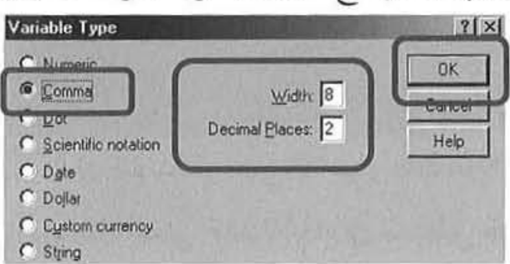
نوع المتغير Type	طريقة حساب عدد الخانات التي يحتاج لها المتغير	مثال	عرض القيمة في المثال
Numeric	العرض = خانة الإشارة (إن وجدت) + خانة الفاصلة العشرية (إن وجدت) + خانة لكل رقم	٧٧.٦٥-	٦

مع العلم بأن الحد الأقصى لعرض المتغيرات الرقمية (جميع انواع المتغيرات الرقمية) في برنامج الـ SPSS هو (٤٠) رمزا ، والحد الأقصى لعدد الخانات العشرية هو (١٦) . ثم بعد ذلك أنقر على زر موافق OK لاستكمال تحديد نوع المتغير من نوع Numeric .

ب- متغير رقمي يشمل فاصلة بعد كل ثلاثة مواقع (للأرقام الأكبر من ١٠٠٠) مع نقطة لفصل الخانات العشرية Comma :

يستخدم هذا الخيار لغرض تعريف متغير رقمي يراد عرض قيمه بحيث تشتمل على فاصلة بعد كل ثلاث مواقع (للارقام الأكبر من ١٠٠٠) مع نقطة لفصل الخانات العشرية . وعند اختيار هذا النوع من المتغيرات فإن برنامج الـ SPSS سوف يقوم بتحويل الارقام

المدخلة إلى اسلوب عرض البيانات من خلال استخدام نظام الفواصل Comma ، فمثلا لو تم ادخال الرقم (35000) فإن برنامج الـ SPSS سوف يحولها تلقائيا إلى (35,000.00) .



ومن الملاحظ أن صندوق الحوار الذي يظهر لنا في حالة هذا النوع من المتغيرات مشابه لصندوق الحوار للمتغيرات من نوع Numeric. ولغرض إعداد ملف البيانات موضع البحث لاستخدام هذا النوع من طريقة عرض المتغيرات قم بالنقر على الاختيار Comma، ومن ثم حدد عرض المتغير وذلك من خلال إدخال أقصى عدد للأرقام في مستطيل Width ، وكذلك يمكنك تحديد عدد الخانات العشرية في مستطيل Decimal Places ، ثم بعد ذلك أنقر على زر موافق OK لاستكمال تحديد نوع المتغير من نوع Comma . والجدول التالي يوضح طريقة حساب عرض المتغير من نوع Comma مع مثال على قيم المتغير وعرض القيمة في المثال:

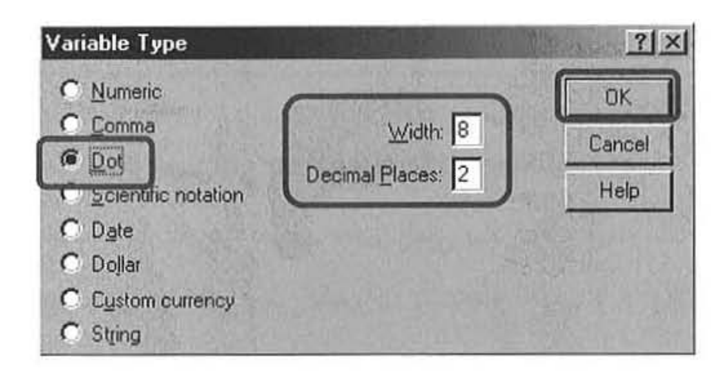
جدول (٣،١٢)

مثال على نوع المتغير Comma وعرض قيمته

نوع المتغير Type	طريقة حساب عدد الخانات التي يحتاج لها المتغير	مثال	عرض القيمة في المثال
Comma	العرض = خانة الإشارة (إن وجدت) + خانة النقطة العشرية + خانة لكل فاصلة موجودة + خانة لكل رقم	−35,000.00	١٠

جـ ـ متغير رقمي يشمل نقطة بعد كل ثلاث مواقع (للأرقام الأكبر من ١٠٠٠) مع فاصلة لفصل الخانات العشرية Dot :

يستخدم هذا الخيار لتعريف متغير رقمي يراد عرض قيمه بحيث تشتمل على نقطة كل ثلاث مواقع (للأرقام الأكبر من ١٠٠٠) مع فاصلة لفصل الخانات العشرية ، وعند اختيار هذا النوع من المتغيرات فإن برنامج الـ SPSS سوف يقوم بتحويل الأرقام المدخلة إلى أسلوب عرض البيانات من خلال استخدام نظام النقاط Dot ، فمثلا لو تم ادخال الرقم (35000) فإن برنامج الـ SPSS سوف يحولها تلقائيا إلى (35.000,00)



ومن الملاحظ أن صندوق الحوار الذي يظهر لنا في حالة هذا النوع من المتغيرات مشابه لصندوق الحوار للمتغيرات من نوع Numeric و Comma . ولغرض إعداد ملف البيانات موضع البحث لاستخدام هذا النوع من طريقة عرض المتغيرات قم بالنقر على الاختيار Dot ، ومن ثم حدد عرض المتغير وذلك من خلال إدخال أقصى عدد للأرقام في مستطيل Width ، وكذلك يمكنك تحديد عدد الخانات العشرية في مستطيل Decimal Places ، ثم بعد ذلك أنقر على زر موافق OK لاستكمال تحديد نوع المتغير من نوع Dot . والجدول التالي يوضح طريقة حساب عرض المتغير من نوع Dot مع مثال على قيم المتغير وعرض القيمة في المثال :

جدول (٤، ١٢)

مثال على نوع المتغير Dot وعرض قيمته

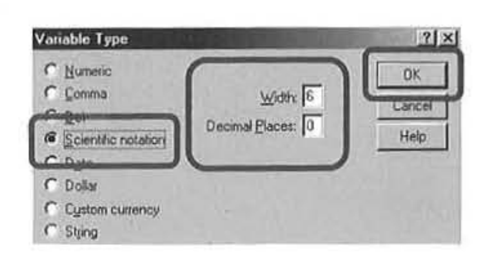
نوع المتغير Type	طريقة حساب عدد الخانات التي يحتاج لها المتغير	مثال	عرض القيمة في المثال
Dot	العرض = خانة الإشارة (إن وجدت) + خانة لكل نقطة موجودة + خانة الفاصلة العشرية + خانة لكل رقم .	−35.000,00	١٠

د- متغير رقمي يُعرض بشكل تعبير أُسّي Scientific Notation

يستخدم هذا الخيار لغرض تعريف متغير رقمي يراد عرض قيمه بشكل تعبير أسي Scientific Notation ، وفي هذا النوع من المتغيرات يستخدم الحرف (E أو D) ليحل محل الأساس (١٠) ، فالرقم (١٠٠٠) والذي يساوي ($1*10^3$) يتم التعبير عنه من خلال استخدام التعبير الأُسّي كما يلي (1e3) فالرقم هنا يعني (١مضروب في ١٠ مرفوعة إلى القوة ٣) أي (١)*(١٠^٣) . وبناء على هذا النوع من المتغيرات فإن الطرق التالية هي طرق مقبولة لإدخال القيمة (١٠٠٠) في برنامج الـ SPSS :

(١٠٠٠) أو (1e3) أو (1e+3) أو (1d3) أو (1d+3) أو (1+3) .

وكما هو ملاحظ فإنه يتم قبول القيم في هذا النوع من المتغيرات سواء احتوت أس أم لم تحتوي ، ويكون الأُس مسبوقا بـ الحرف E أو D (سواء كانت حروف صغيرة أو كبيرة لا فرق بينها) مع إشارة اختيارية ، وقد يكون الاسم مسبوقا فقط بإشارة .



ومن الملاحظ أن صندوق الحوار الذي يظهر لنا في حالة هذا النوع من المتغيرات مشابه لصندوق الحوار للمتغيرات من نوع Numeric و Comma و Dot . ولغرض إعداد ملف البيانات موضع البحث لاستخدام هذا النوع من طريقة عرض المتغيرات قم بالنقر على الاختيار Scientific notation ، ومن ثم حدد عرض المتغير وذلك من خلال إدخال أقصى عدد للأرقام في مستطيل Width ، وكذلك يمكنك تحديد عدد الخانات العشرية في مستطيل Decimal Places ، ثم بعد ذلك أنقر على زر موافق OK لاستكمال تحديد نوع المتغير من نوع Scientific notation . والجدول التالي يوضح طريقة حساب عرض المتغير من نوع Scientific notation مع مثال على قيم المتغير وعرض القيمة في المثال :

جدول (١٢،٥)

مثال على نوع المتغير Scientific notation وعرض قيمته

نوع المتغير Type	طريقة حساب عدد الخانات التي يحتاج لها المتغير	مثال	عرض القيمة في المثال
Scientific notation	العرض = خانة الإشارة (إن وجدت)+خانة الفاصلة العشرية (إن وجدت)+خانة (E أو D) + خانة إشارة الأس (إن وجدت)+خانة لكل رقم	+1e+3 أي (+١٠٠٠)	٥

هـ- متغير رقمي يُعرض على شكل تاريخ أو وقت Date :

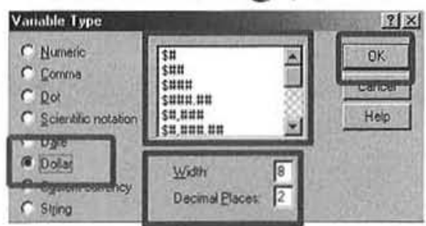
يستخدم هذا الخيار لغرض تعريف متغير رقمي يراد عرض قيمه على شكل تاريخ أو وقت ، وعند اختيار هذا النوع تظهر في الجهة اليمنى من صندوق الحوار قائمة تصفح تحتوي على عدة أشكال لعرض التاريخ أو الوقت ، كما في الشكل التالي :



ولغرض إعداد ملف البيانات موضع البحث لاستخدام هذا النوع من طريقة عرض المتغيرات قم بالنقر على الاختيار Date ، ومن ثم اختر الشكل المناسب للتاريخ أو الوقت من قائمة التصفح الظاهرة في صندوق الحوار ، وبرنامج الـ SPSS سوف يحدد عرض المتغير المناسب تلقائيا حسب الشكل الذي يتم اختياره ، فمثلا لو تم اختيار الشكل (dd.mm.yyyy) فإن القيم ستظهر كالتالي (22.11.2001) حيث dd تدل على اليوم (day) و mm تدل على الشهر (month) و yyyy تدل على السنة (year) . وهنا لا بد من الإشارة إلى أنه من الضروري إتباع المستخدم لنفس الأسلوب الذي تم اختياره لشكل التاريخ أو الوقت أثناء إدخال البيانات وإلا لن يُظهر برنامج الـ SPSS المعلومات في الخانات المحدد في شاشة محرر البيانات .

و- متغير رقمي يُعرض بحيث يشمل علامة الدولار Dollar :

يستخدم هذا الخيار لتعريف متغير رقمي يراد عرض قيمه بحيث تشتمل على إشارة الدولار ($) ، وعند اختيار هذا النوع تظهر في الجهة اليمنى من صندوق الحوار قائمة تصفح تحتوي على عدة أشكال لعرض الأرقام مع إشارة الدولار ($) ، كما في الشكل التالي :



ولغرض إعداد ملف البيانات موضع البحث لاستخدام هذا النوع من طريقة عرض المتغيرات قم بالنقر على الاختيار Dollar ، ومن ثم اختر الشكل المناسب للرقم من قائمة

التصفح الظاهرة في صندوق الحوار من حيث الرقم وعلامة الدولار مباشرة (#$) أو فاصلة مع كل ثلاث خانات (للأرقام الأكبر من ١٠٠٠) مع نقطة لفصل الخانات العشرية ($###,##.##) ، مع العلم بأن علامة الدولار ($) والفواصل سيتم إضافتها تلقائيا وفقا للشكل الذي سيتم اختياره ، ومن ثم حدد عرض المتغير وذلك من خلال إدخال أقصى عدد للأرقام في مستطيل Width ، وكذلك يمكنك تحديد عدد الخانات العشرية في مستطيل Decimal Places ثم بعد ذلك أنقر على زر موافق OK لاستكمال تحديد نوع المتغير من نوع Dollar . والجدول التالي يوضح طريقة حساب عرض المتغير من نوع Dollar مع مثال على قيم المتغير وعرض القيمة في المثال :

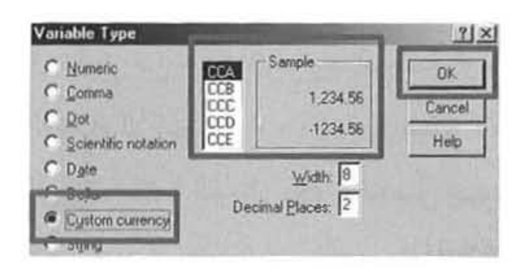
جدول (١٢،٦)

مثال على نوع المتغير Dollar وعرض قيمته

نوع المتغير Type	طريقة حساب عدد الخانات التي يحتاج لها المتغير	مثال	عرض القيمة في المثال
Dollar	العرض=خانة الإشارة (إن وجدت)+خانة لإشارة الدولار+خانة النقطة العشرية (إن وجدت)+خانة لكل فاصلة+خانة لكل رقم .	-$20,000.00	١١

ز- متغير رقمي يُعرض بحيث يشمل عملة دولة معينة تم تعريف مواصفاتها للبرنامج : Custom Currency

يستخدم هذا النوع من المتغيرات لغرض تعريف متغير رقمي يراد عرض قيمه بحيث تشتمل على عملة دولة معينة تم تعريف مواصفاتها حسب الطلب Custom Currency كما في الشكل التالي :



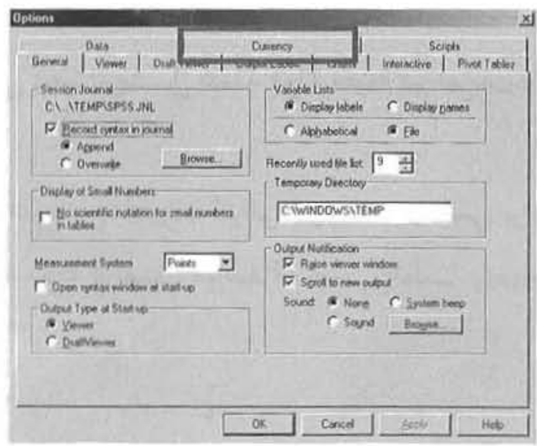
فمن الملاحظ في صندوق الحوار السابق أن العملة المحلية غير معرفة ، لذا يلزم المستخدم الذي يرغب في استخدام هذا التعريف للمتغيرات أن يقوم أولا بتعريف مواصفات العملة المطلوبة وذلك من خلال إتباع التالي :

✓ النقر على قائمة التحرير Edit

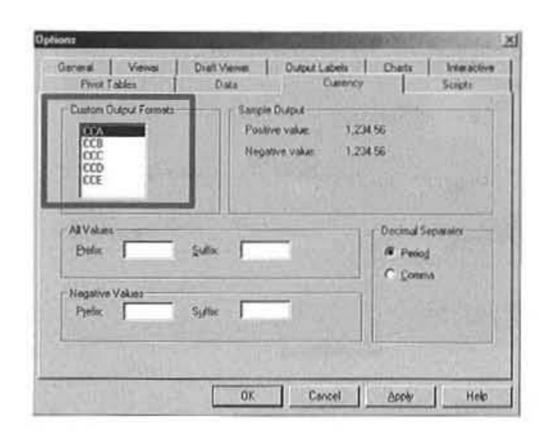
✓ اختيار الأمر خيارات Options



✓ يظهر لك صندوق الحوار التالي :



✓ النقر على زر العملة Currency يظهر لك صندوق الحوار التالي:



في هذا الصندوق وكما يبدو يمكن تعريف خمس أنواع من العملات المحلية CCA و CCB و CCC و CCD و CCE .

✓ أنقر على أحد أسماء العملات المحددة في مستطيل Custom Output Formats وليكن مثلا CCA .

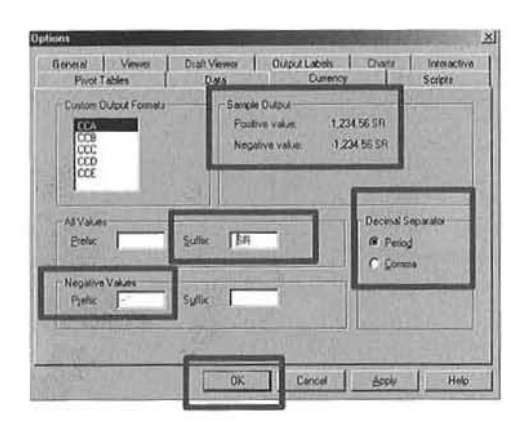
✓ أكتب مثلا SR لتعريف العملة السعودية (الريال السعودي) في مستطيل جميع القيم All Values وذلك في Suffix .

✓ أكتب (-) في مستطيل القيم السالبة Negative Values وذلك في Prefix .

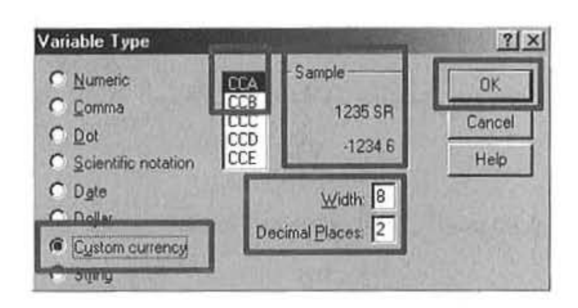
✓ حدد نوع الفاصلة العشرية سواء نقطة Period أو فاصلة Comma وذلك في مستطيل الفاصلة العشرية Decimal Separator .

✓ أنقر فيما بعد على زر تطبيق APPLY ليتم اعتماد ما تم اختياره من مواصفات للعملة المحلية المحددة ، ومن ثم على زر موافق OK .

والشكل التالي يوضح ذلك :



✓ بعد الانتهاء من هذا الإجراء ارجع مرة أخرى إلى تعريف نوع المتغيرات Variable Type .



✓ أنقر على الاختيار Custom currency ، ومن ثم اختر العملة المناسبة والتي تم تعريفها من قبل وهي في هذا المثال CCA (والتي تحوي العملة السعودية SR) . مع العلم بأن علامة العملة السعودية (SR) سيتم إضافتها تلقائيا إلى البيانات المدخلة ، ومن ثم حدد عرض المتغير وذلك من خلال إدخال أقصى عدد للأرقام في مستطيل Width وكذلك يمكنك تحديد عدد الخانات العشرية في مستطيل Decimal Places ، ثم بعد ذلك أنقر على زر موافق OK لاستكمال تحديد نوع المتغير من نوع Custom Currency . والجدول التالي يوضح طريقة حساب عرض المتغير من نوع Custom Currency مع مثال على قيم المتغير وعرض القيمة في المثال :

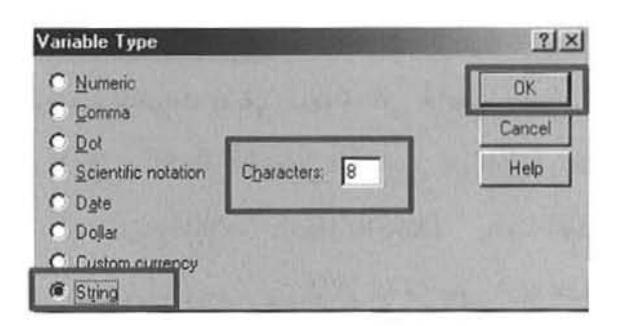
جدول (١٢،٧)

مثال على نوع المتغير Custom Currency وعرض قيمته

نوع المتغير **Type**	طريقة حساب عدد الخانات التي يحتاج لها المتغير	مثال	عرض القيمة في المثال
Custom Currency	العرض=خانة الإشارة (إن وجدت)+خانة لكل رمز في العملة+خانة النقطة العشرية (إن وجدت)+خانة لكل فاصلة+خانة لكل رقم .	2,000.00SR	١٠

ح- متغير حرفي String :

يستخدم هذا النوع من المتغيرات لغرض تعريف متغير حرفي قيمته تحتوي على أحرف أو أرقام أو أي رموز أخرى .



وإن ما يجب ملاحظته في مثل هذا النوع من المتغيرات أنه يفرق بين الأحرف الكبيرة والصغيرة للحروف أي إن (D) تختلف عن (d) وهكذا، كم أن بعض أوامر برنامج الـ SPSS لا يمكن تطبيقها على هذا النوع من المتغيرات ، لأنه لا يمكن إجراء حسابات على الأحرف ، لذا ينصح بتقليل استخدام هذا النوع من المتغيرات . ومن ثم حدد عرض المتغير وذلك من خلال إدخال أقصى عدد للأحرف أو الرموز في مستطيل Width ، ثم بعد ذلك أنقر على زر موافق OK لاستكمال تحديد نوع المتغير من نوع String . والجدول التالي

يوضح طريقة حساب عرض المتغير من نوع String مع مثال على قيم المتغير وعرض القيمة في المثال :

جدول (١٢،٨)

مثال على نوع المتغير String وعرض قيمته

نوع المتغير Type	طريقة حساب عدد الخانات التي يحتاج لها المتغير	مثال	عرض القيمة في المثال
String	العرض=عدد حروف أو رموز أكبر قيمة .	Alahsa	٦

الخلاصة إنه ومن خلال التعريف الصحيح لنوع المتغيرات فإنك كمستخدم لبرنامج الـ SPSS تضمن أن البرنامج يقرأ وبشكل صحيح المتغيرات وجميع المؤثرات عليها .

٣- وصف المتغيرات Variable label :

إن القيام بوصف المتغيرات يضفي سهولة على قراءة المخرجات ، مع العلم بأن توفر هذا الأمر من عدمه لا يؤثر سلبا على التحليل الأساسي للبيانات . مثال على ذلك وصف المتغير " b_date " بكونه تاريخ الميلاد " Date of Birth " يكون ذلك اسهل لفهم القارئ والمراجع للعمل الذي يتم تنفيذه (وحتى يتم تذكر ما ذا يعني اسم هذا المتغير المختصر بعد فترة من الزمن) . ولغرض وصف المتغيرات Variable label على المستخدم القيام بالتالي :

- ✓ النقر على زر عرض المتغيرات Variable view في اسفل شاشة محرر البيانات Data editor ، أو النقر مرتين double-click على اسم المتغير (رأس العمود) ، سيؤدي ذلك إلى ظهور الشاشة التالية :



✓ عندما تظهر شاشة المتغيرات اذهب إلى عمود الوصف Label واختر اسم المتغير الذي تريد إعطاءه وصفا مميزا ، قم بكتابة الوصف المطلوب في المكان المحدد وفي ما لا يتجاوز (٢٥٥) حرف .

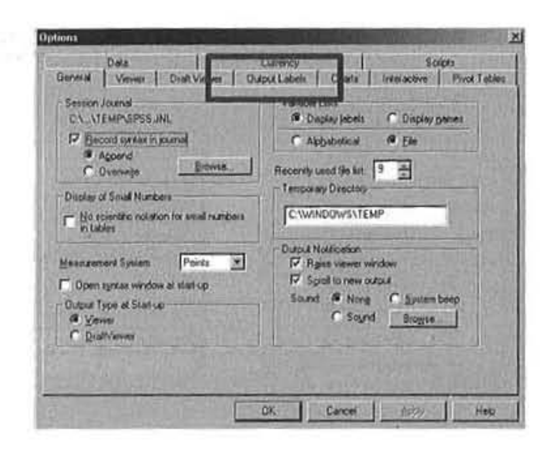
ومن المعلوم أن خيار وصف المتغيرات يعني أن برنامج الـ SPSS سوف يستخدم الوصف المعطى للمتغير في جميع التحليلات الإحصائية والرسوم البيانية بدلا من اسم المتغير . ولغرض جعل برنامج الـ SPSS يعرض أوصاف المتغيرات أو أسماءها أو قيمها في المخرجات Output أو الرسوم البيانية Charts أو الجداول الإحصائية Tables اتبع الخطوات التالية :

✓ النقر على قائمة التحرير Edit

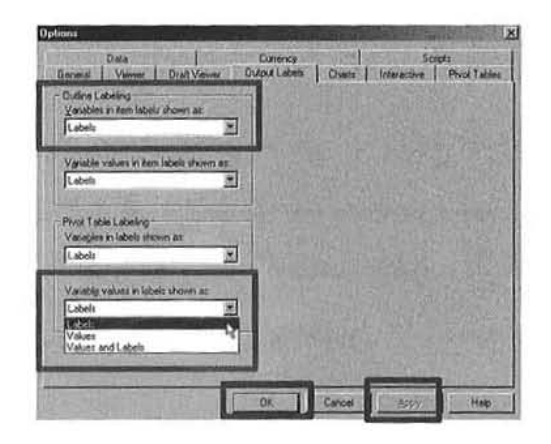
✓ اختيار الأمر خيارات Options



✓ سوف يظهر لك صندوق الحوار التالي :



✓ النقر على زر توصيف المخرجات Output Labels فيظهر صندوق الحوار التالي :



✓ قم بتحديد طريقة إظهار البيانات لديك سواء بالوصف Labels أو بالقيم Values أو بالقيم والوصف معا Values and Labels .

✓ أنقر فيما بعد على زر تطبيق APPLY ليتم اعتماد ما تم اختياره من مواصفات للعملة المحلية المحددة ، ومن ثم على زر موافق OK .

مع ملاحظة أنه يلزم إجراء ذلك مرة واحدة لكل كمبيوتر حتى يتم فيما بعد ضبط طريقة عرض البيانات في المخرجات .

٤ – وصف قيم المتغيرات Value labels :

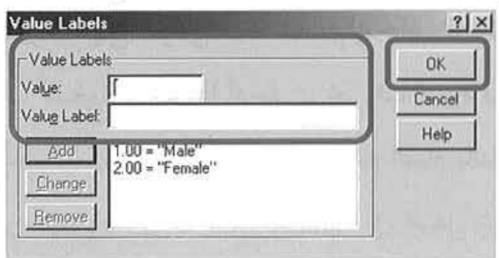
هذه الخطوة مشابهة لخطوة وصف المتغيرات Variable label ، حيث أن وصف المتغيرات يؤدي إلى استخدام هذا الوصف (الذي يتم كتابته) بدلا من اسم المتغير في المخرجات ، في حين وصف قيم المتغيرات يؤدي إلى استخدام هذا الوصف بدلا من قيم المتغير في المخرجات ، مما يسهل على المستخدم قراءة المخرجات والاستفادة منها ، ويمكن لأوصاف المتغير أن تستوعب كحد أقصى (٦٠) حرف ، وإن أوصاف المتغير تُفرّق بين الحروف الكبيرة والصغيرة ، فهي تُعرض تماما كما تم إدخالها ، فإذا أدخلت بحروف صغيرة فإنها ستعرض بحروف صغيرة ، أما إذا أدخلت بحروف كبيرة فستعرض بحروف كبيرة .
ولغرض وصف قيم المتغيرات Value label على المستخدم القيام بالتالي :

- ✓ النقر على زر عرض المتغيرات Variable view في اسفل شاشة محرر البيانات Data editor ، أو النقر مرتين double-click على اسم المتغير (رأس العمود) .
- ✓ عندما تظهر شاشة المتغيرات اذهب إلى عمود القيم Values واختر اسم المتغير الذي تريد أن تصف قيم متغيراته ، عند اختيارك لهذا المتغير سوف يظهر لك مربع صغير في الجهة اليمنى من العمود كالتالي :

	Width	Decimals	Label	Values	Mis
1	8	2	Student Sex	{1.00, Male	one
2	8	2	Academic Level	{1.00, First}	one
3	8	2	Student College	{1.00, Educati	None
4	8	2	Student GPA	{1.00, Less tha	None
5	8	2	Student Own Computer	{1.00, Yes}...	None
6	8	2	Planning to buy computer	{1.00, Yes}...	None
7	8	2	Student use computer	{1.00, Very lett	None
8	8	2	student use lab	{1.00, Yes}...	None
9	8	2		{1.00, Very we	None

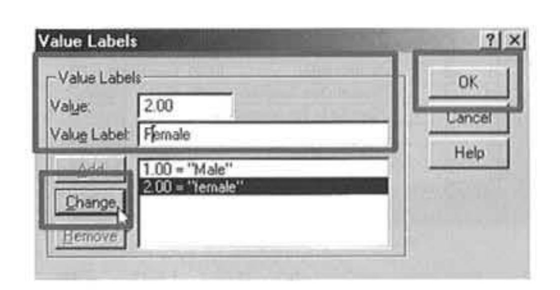
- ✓ قم بعد ذلك بالنقر على هذا المربع الصغير وسوف يظهر لك صندوق الحوار الذي يحوي المكان المخصص لوصف قيم المتغيرات . قم بتحديد الوصف المطلوب للمتغير وفقا لنوع بياناته ، فلو كان المتغير اسمي مثل متغير " الجنس " " Gender " وتم تحديد

نوع البيانات فيه على أنها نصية string تكون القيم المعطاة له (f) و (m) على سبيل المثال ، وهذه القيم تكون غير مفهومة بسهولة للقارئ وكذلك للمستخدم (بعد فترة من الزمن) ، لكن وصف قيم هذا المتغير بحيث توضح أن (f) تعني أنثى Female و (m) تعني ذكر Male يكون أسهل ، وذلك من خلال كتابة القيمة المستخدمة في المربع المحدد في صندوق الحوار Value ، وكتابة الوصف المحدد لها في المربع المحدد لذلك Value Label ، ثم النقر على زر أضف Add، ومن ثم اخذ القيمة الأخرى وهكذا .



وبالإمكان استخدام أرقام بدلا من الحروف لهذا المتغير لو تم تحديد نوع بيانات المتغير على أنه رقمي numeric وذلك من خلال إعطاء الرقم (٠) للإناث و الرقم (١) للذكور وإعطاء وصف لهذه القيم في المكان المحدد لوصف قيم المتغيرات value label .

✓ عند الرغبة في تعديل أي قيمة معطاة يتم الوقوف على هذه القيمة في صندوق الحوار ومن ثم تعديلها في مستطيل Value Label والنقر بعد ذلك على زر تغيير Change فيظهر بالتالي الوصف الجديد (كما تم تعديله) . كما في الشكل التالي :



✓ أما في حالة الرغبة في حذف أي قيمة واستبعادها يتم الوقوف على هذه القيمة وتضليلها ومن ثم النقر على زر استبعاد Remove فيتم بالتالي حذف الوصف . كما في الشكل التالي :



✓ ولتنفيذ هذه الإجراءات قم بالنقر بعد الانتهاء من ذلك على زر موافق OK .

حساب قيم المتغيرات Compute Variable

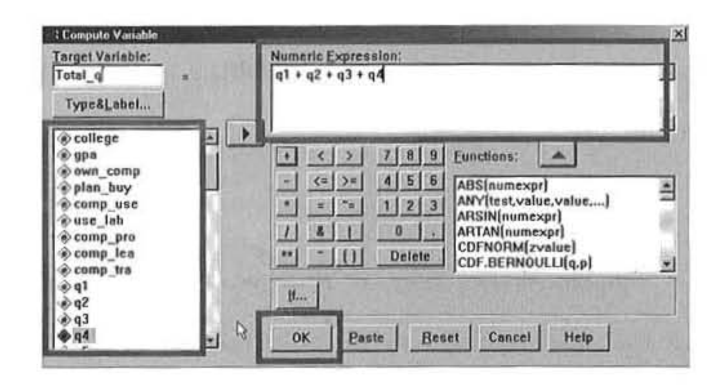
يتيح برنامج الـ SPSS إمكانية تكوين متغيرات جديدة يتم حساب قيمها بالإعتماد على قيم متغيرات موجودة أصلا في ملف البيانات الاساسية . وتتم هذه العملية على أساس القيام بمعالجات رقمية للبيانات على أساس قيم متغيرات أخرى موجودة من قبل ، ويجب على الباحث أو مستخدم برنامج الـ SPSS ملاحظة التالي عند استخدام الأمر Compute :

- بالإمكان حساب قيم للمتغيرات الأسمية String والرقمية Numeric.
- بالإمكان استحداث متغيرات جديدة (مع إمكانية تحديد نوع البيانات في هذا المتغير وتحديد التوصيف المناسب له) أو الكتابة على Replace قيم المتغيرات السابقة .
- بالإمكان حساب قيم لبيانات مختارة بناء على بعض الشروط المنطقية والتي يحددها الباحث أو المستخدم .
- يتيح هذا الخيار إمكانية استخدام أكثر من (٧٠) دالة منطقية ورياضية وإحصائية ....الخ وذلك لإجراء تعديلات على مجموعات محددة من الحالات .

ولغرض حساب قيم لمتغير جديد باستخدام الأمر Compute قم باتباع التالي :

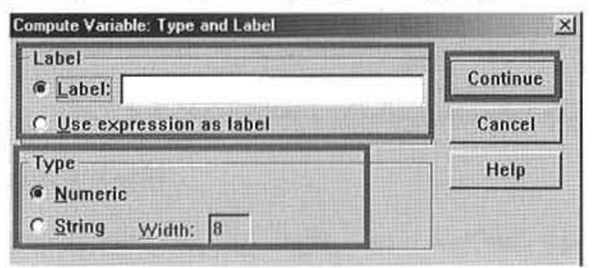
✓ من قائمة "معالجة" Transform اختر الأمر "حساب" Compute .

✓ عند اختيار الأمر "حساب" Compute سوف يظهر لك صندوق الحوار التالي :



✓ في مستطيل "المتغير الجديد (الهدف)" Target Variable ادخل اسم المتغير الجديد المطلوب حساب قيمه ، وهو في هذا المثال Total_q وذلك عن طريق طباعته باستخدام لوحة المفاتيح ، مع ملاحظة أنه في حالة إدخال اسم متغير في مستطيل "المتغير الجديد (الهدف)" Target Variable وهو موجود أصلا في قائمة المتغيرات فإن القيم المحسوبة ستحل محل القيم الأصلية . وعند الرغبة في تغيير نوع بيانات المتغير الجديد أو توصيفه ، قم

بالنقر على زر "نوع المتغير وتوصيفه" Type & Label والذي يقع تحت الحقل المخصص لاسم المتغير ، عند النقر على هذا الزر سوف يظهر لك صندوق الحوار التالي :



في الجزء الخاص بوصف المتغير والذي يقع في الجزء العلوي من صندوق الحوار ، قم باختيار "وصف المتغير" Label في حالة الرغبة في تغيير الوصف الخاص بالمتغير ، ومن ثم قم بكتابة الوصف المطلوب في الحقل الخاص بذلك ، أما في حالة الرغبة في استخدام الصيغة المختارة على انها توصيف للمتغير فيتم ذلك من خلال اختيار "استخدم الصيغة كتوصيف للمتغير" Use expression as label . ثم بعد ذلك اختر نوع البيانات المناسب وذلك من خلال المستطيل الخاص بنوع البيانات Type والذي يقع في اسفل صندوق الحوار السابق ، اختر "متغيرات رقمية" Numeric للبيانات الرقمية ، واختر "متغيرات حرفية" String للبيانات الحرفية ، ومن ثم حدد عرض المتغير الحرفي في المستطيل الخاص بـ Width . بعد الانتهاء من ذلك قم بالنقر على زر "استمرار" Continue لتنفيذ المطلوب والاستمرار في عملية حساب قيمة المتغير الجديد .

✓ في مستطيل "الصيغة الرقمية" Numeric Expression أدخل الصيغة الرقمية للقيمة المحسوبة عن طريق طباعتها باستخدام لوحة المفاتيح أو عن طريق استخدام أزرار الآلة الحاسبة ، مع ملاحظة أنه إذا كان المتغير المحسوب يعتمد على متغيرات موجودة في ملف البيانات ، فإن الباحث أو المستخدم يستطيع اختيار اسماء هذه المتغيرات من قائمة المتغيرات الموجودة في المستطيل الخاص بالمتغيرات ، وذلك عن طريق تظليل المتغير المطلوب

اختياره ، ومن ثم نقره مرتين بالفأرة Mouse أو نقر السهم الذي يظهر بجانب مستطيل المتغيرات ليتم نقله إلى المستطيل الخاص بـ "الصيغة الرقمية" Numeric Expression .

- ✓ قم باختيار الدالة المناسبة Function من قائمة الدوال والتي تظهر في الجهة السفلية اليمنى من صندوق الحوار ، ومن ثم قم بكتابة المعالم الأساسية Parameters والمشار إليها بعلامات استفهام في هذه الدالة المختارة .
- ✓ بعد تحديد المطلوب قم بالنقر على زر "موافق" OK ، ستلاحظ ظهور متغير جديد في نهاية ملف البيانات في شاشة محرر البيانات يحمل اسم المتغير الذي تم اختياره عند حساب قيم المتغير (وهو في هذا المثال total_q) ويحتوي على قيم جديدة تعكس ماتم طلبه في مستطيل "الصيغة الرقمية" Numeric Expression للقيم المحسوبة .

بحث تقنية المعلومات بين طلاب وطالبات جامعة الفيصل٢ - SPSS Data

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

1 : gender | 1

	new_i_14	new_i_15	total_it	[illegible]	var
1	1.00	5.00	4.00	5.00	
2	2.00	4.00	3.73	5.00	
3	2.00	2.00	3.00	13.00	
4	4.00	5.00	4.07	12.00	
5	3.00	3.00	3.40	12.00	
6	2.00	2.00	2.67	12.00	
7	3.00	3.00	3.00	1.00	
8	3.00	5.00	4.47	14.00	
9	5.00	4.00	4.20	5.00	
10	4.00	4.00	3.73	8.00	

Data View / Variable View

SPSS Processor is ready

وتفيد عملية حساب القيم لمتغير جديد باستخدام الأمر Compute في توفير الوقت والجهد وتفادي الأخطاء خاصة إذا كانت عدد الحالات والمتغيرات موضع الدراسة كبيرة جدا . مع ملاحظة أن برنامج الـ SPSS يتيح للمستخدم استخدام الأمر Compute في عدد من المواضع منها :

حساب قيم المتغيرات باستخدام تعبير "إذا" الشرطية If Cases :

يتيح برنامج الـ SPSS من خلال استخدام صندوق الحوار الخاص بحساب قيم لمتغير Compute إمكانية معالجة البيانات للحصول على بعض المجموعات الفرعية من القيم الأساسية

، فمن خلال استخدام الصيغة الشرطية If Cases يتمكن الباحث من إجراء تعديلات على مجموعة محددة من الحالات أخذا في الاعتبار الجوانب التالية :

- إذا كانت نتائج الصيغة الشرطية صحيحة true فإن المعالجة transformation سيتم تطبيقها على الحالات والبيانات بالكامل.
- إذا كانت نتائج الصيغة الشرطية غير صحيحة false أو مفقودة missing فإن المعالجة transformation لن يتم تطبيقها على الحالات أو البيانات .
- أغلب الصيغ الشرطية المستخدمة في برنامج الـ spss متمثلة في الجدول التالي :

جدول (٩،١٢)

يوضح بعض الرموز العلائقية المستخدمة في برنامج الـ spss

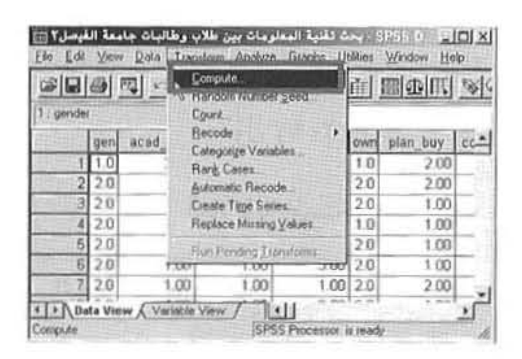
الرمز **Symbol**	معنى الرموز العلائقية **Relational Operators**
>	أكبر من Greater than
>=	أكبر من أو يساوي Greater than or equal to
=	يساوي Equal to
~=	لا يساوي Not equal to
<	أصغر من Less than
<=	أصغر من أو يساوي Less than or equal to

وهذه الرموز متاحة من خلال الآلة الحاسبة والتي تظهر في صندوق الحوار الخاص بحساب قيم متغير Compute ، وتحوي معظم التعبيرات الشرطية على رمز علائقي واحد على الأقل في كل صيغة شرطية .

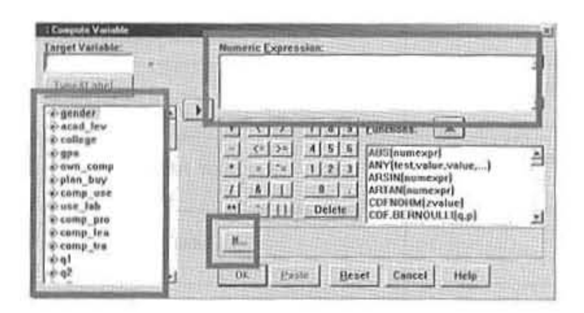
- الصيغ الشرطية ممكن أن تحوي اسماء متغيرات ، أو قيم ثابتة ، أو صيغ رياضية ، أو غيرها من الدوال Functions ، أو الرموز العلائقية Relational Operators .

ولغرض حساب قيم المتغيرات باستخدام تعبير "إذا" الشرطية If Cases فعلى الباحث أو المستخدم اتباع التالي :

✓ من قائمة "معالجة" Transform اختر الأمر "حساب" Compute .

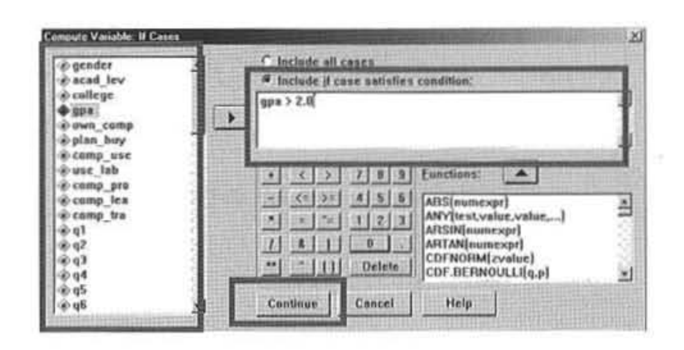


✓ عند اختيار الأمر "حساب" Compute سوف يظهر لك صندوق الحوار التالي :



✓ قم بالنقر على زر "إذا" If والذي يقع تحت الآلة الحاسبة التي تظهر في صندوق الحوار

✓ عند النقر على زر "إذا" If سوف يظهر لك صندوق الحوار التالي :



✓ قم باختيار الخيار "اختر في حالة تحقق الشرط" Include if cases satisfies condition ، هذا الاختيار سيؤدي إلى إتاحة الامكانية لكتابة الصيغة الشرطية المطلوب حسابها في هذا المتغير .

✓ في مستطيل "الصيغة الشرطية" والذي يقع في أعلى صندوق الحوار السابق أدخل الصيغة الشرطية المطلوبة عن طريق طباعتها باستخدام لوحة المفاتيح أو عن طريق استخدام أزرار الآلة الحاسبة ، مع إمكانية اختيار اسماء المتغيرات من قائمة المتغيرات الموجودة في المستطيل الخاص بالمتغيرات (والذي يظهر في الجهة اليسرى من صندوق الحوار) وذلك عن طريق تظليل المتغير المطلوب اختياره ، ومن ثم نقره مرتين بالفأرة Mouse أو نقر السهم الذي يظهر بجانب مستطيل المتغيرات ليتم نقله إلى المستطيل الخاص بـ "الصيغة الشرطية" . ويقوم التعبير الشرطي باختيار قيمة كل حالة سواء كانت صحيحة أو خاطئة أو مفقودة ، فإذا كانت نتيجة التعبير الشرطي صحيحة فإن التعديل يُطبق على تلك الحالة ، وإذا كانت النتيجة خطأ أو مفقودة فإن التعديل لا يطبق على الحالة . وتحوي الصيغ الشرطية اسماء متغيرات ، قيم ثابتة ، صيغ رياضية، أو غيرها من الدوال Functions ، أو الرموز العلائقية Relational Operators .

✓ بعد الانتهاء من ذلك قم بالنقر على زر "استمرار" Continue لتنفيذ المطلوب والاستمرار في عملية حساب قيمة المتغير الجديد .

مع ملاحظة أن بإمكان الباحث أو المستخدم ربط تعبيرين شرطيين أو أكثر مع بعضهما باستخدام الرموز المنطقية (و &) و (أو |) ، والجدولين التاليين يوضحان جميع الاحتمالات الواردة عند ربط التعبيرات الشرطية باستخدام (و &) و (أو |) :

جدول (١٠، ١٢)

يوضح ربط تعبيرين باستخدام الرمز المنطقي (و &)

التعبير الشرطي(١) و التعبير الشرطي(٢) Expression(1) & Expression(2)		الناتج
صح True	صح True	صح True
صح True	خطأ False	خطأ False
خطأ False	صح True	خطأ False
خطأ False	خطأ False	خطأ False

فمن الملاحظ من الجدول السابق أنه في حالة ربط تعبيرين شرطيين بالرمز المنطقي (و &) فإنه لن يتم تنفيذ الشرط إلا في حالة تحقق التعبيرين الشرطيين معا ، مثلا age < 20 & gender = 1 ، فهنا لن يتم اختيار الحالات إلا في حالة تحقق شرطي العمر والجنس معا .

جدول (١١،١٢)

يوضح ربط تعبيرين باستخدام الرمز المنطقي (أو |)

التعبير الشرطي(١) أو التعبير الشرطي(٢) Expression(1) | Expression(2)		الناتج
صح True	صح True	صح True
صح True	خطأ False	صح True
خطأ False	صح True	صح True
خطأ False	خطأ False	خطأ False

فمن الملاحظ من الجدول السابق أنه في حالة ربط تعبيرين شرطيين بالرمز المنطقي (أو |) فإنه سيتم تنفيذ الشرط في حالة تحقق أحد التعبيرين الشرطيين ، مثلا :

gender = 1 | age < 20 ، أما هنا فسيتم اختيار الحالات التي تحقق إحدى الشرطين إما العمر أو الجنس.

استخدام "الاقترانات" Functions في الحسابات المختلفة :

يتيح برنامج الـ SPSS امكانية استخدام أكثر من ٧٠ دالة Functions ، ومن أهم أنواعها مايلي :

- الدوال الحسابية Arithmetic functions .
- الدوال الاحصائية Statistical functions .
- الدوال الحرفية String functions .
- الدوال المنطقية Logical functions .

- دوال الوقت والتاريخ Date and time functions .
- دوال القيم المفقودة Missing value functions .

وهناك العديد من هذه الدوال Functions المتاحة من خلال برنامج الـ SPSS والتي يمكن استخدامها حسب الحاجة ، والجدول التالي يوضح بعض الأمثلة على الدوال الرياضية والإحصائية المتاحة من خلال برنامج الـ SPSS :

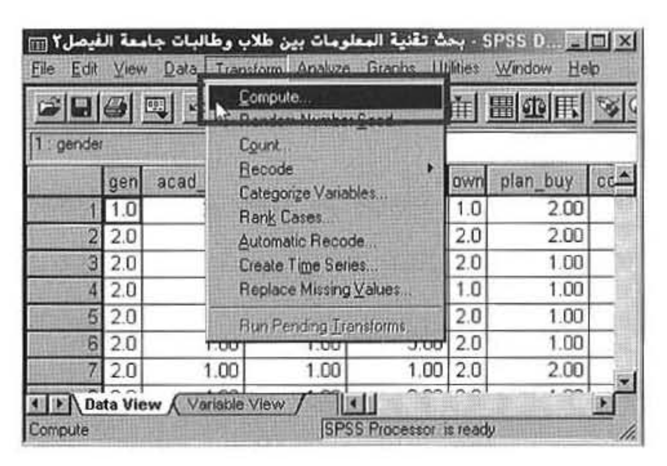
جدول (١٢،١٢)

يوضح بعض الأمثلة على الدوال الرياضية والإحصائية المتاحة في برنامج الـ SPSS

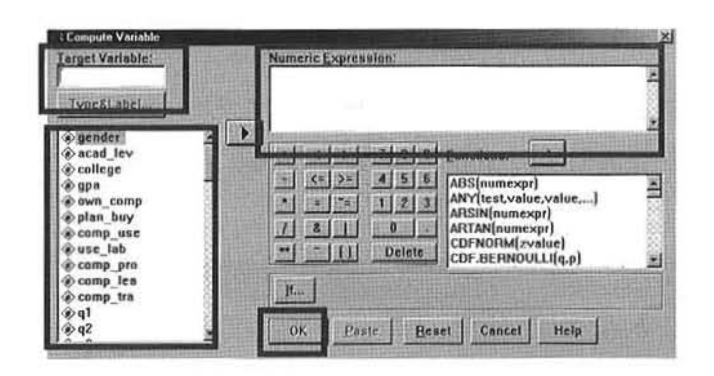
Function الدالة	**Explanation** توصيفها
LN(X)	اللوغارتم الطبيعي لـ (س) Natural log of (x)
EXP(X)	الدالة الأسية لـ (س) Exponent of (x)
LG10(X)	اللوغاتم العشري Log of (x) to the base 10
MAX(X,Y,Z)	القيمة القصوى لـ : Maximum of variables (x, y and z)
MIN(X,Y,Z)	القيمة الدنيا لـ : Minimum of variables (x, y and z)
LAG(X)	تأخير الفاصلة العشرية نقطة واحدة عن (س) One time period lag of (x)
ABS(X)	القيمة المطلقة لـ (س) Absolute value of (x)
CDF. BERNOULLI(X)	دالة التمركز التراكمي لـ (س) على اعتبار (س) تتبع توزيع برنولي Bernolli distribution
PDF. BERNOULLI(X)	دالة التمركز الاحتمالية لـ (س) على اعتبار (س) تتبع توزيع برنولي Bernolli distribution

ولغرض استخدام "دالة" Function في عملية حساب قيمة متغير فعلى الباحث أو المستخدم اتباع التالي :

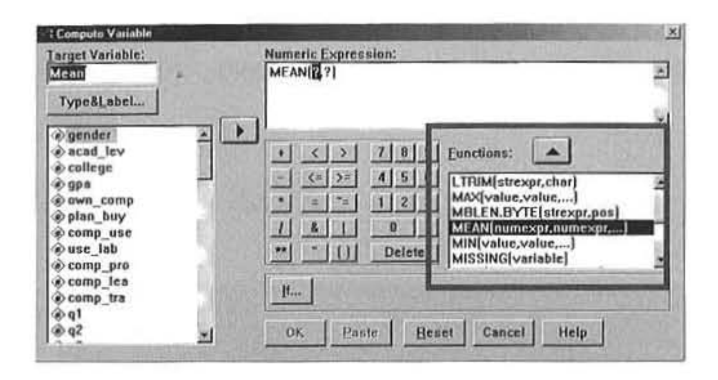
✓ من قائمة "معالجة" Transform اختر الأمر "حساب" Compute .



✓ عند اختيار الأمر "حساب" Compute سوف يظهر لك صندوق الحوار التالي :

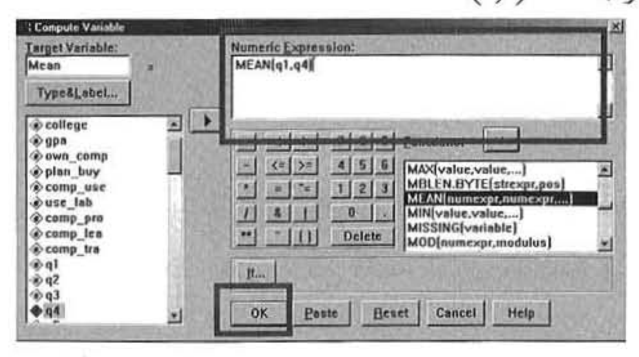


✓ قم بكتابة اسم المتغير الجديد المرغوب حسابة وذلك في المكان المحدد لذلك (Target variable) ، ومن ثم اختر الدالة المناسبة من قائمة الدوال Functions في الجهة اليمنى من صندوق الحوار .



✓ عند اختيار الدالة المناسبة انقر عليها نقر مزدوجا لكي تنتقل في المكان المحدد للصيغة الحسابية المطلوبة أو انقر على السهم في أعلى القائمة بعد تضليل الدالة المطلوبة .

✓ بعد نقل الدالة إلى المستطيل الخاص بالصيغ الرقمية Numeric Expression والذي يقع في أعلى صندوق الحوار ، ستلاحظ أن الدالة غير مكتملة من حيث احتوائها على علامات استفهام تمثل أقل عدد للمتغيرات المطلوب إدخالها ، لذا فعلى الباحث أو المستخدم أن يقوم بإدخال المتغير المناسب مكان كل علامة استفهام عن طريق تظليل علامة الاستفهام في الدالة باستخدام الفأرة ، ومن ثم إختيار المتغير المناسب من قائمة المتغيرات وذلك بالنقر المزدوج على المتغير أو النقر على السهم بعد تظليل المتغير المطلوب نقله . كرر هذه العملية مع علامات الاستفهام الأخرى ، ويتم الفصل بين المتغير والآخر بفاصلة (,) .



✓ بعد إكتمال المعلومات المطلوبة للدالة قم بالنقر على زر "موافق" OK ستلاحظ ظهور متغير جديد في نهاية ملف البيانات في شاشة محرر البيانات يحمل اسم المتغير الذي تم اختياره عند حساب قيم المتغير (وهو في هذا المثال Mean) ويحتوي على قيم جديدة تعكس ماتم طلبه من خلال استخدام الدالة المحددة Function .

وينبغي على الباحث أو المستخدم ملاحظة أن برنامج الـ SPSS يتعامل مع البيانات المفقودة Missing Values في حالة استخدام دوال الاقتران Functions بطرق مختلفة ، ففي حالة استخدام الصيغة التالية : (var1+var2+var3)/3 فإن برنامج الـ SPSS لن يعطي أي نتيجة في حالة فقدان أي قيمة في أي حالة لهذه المتغيرات ، ويعتبر القيمة مفقودة تبعا لذلك . أما في حالة استخدام الصيغة التالية : Mean(var1,var2,var3) فإن البرنامج لن يعطي نتيجة في حالة كون القيم مفقودة لأي حالة في الثلاث متغيرات .

ملاحظات يجب مراعاتها عند استخدام الأمر Compute :

يجب على الباحث والمستخدم ملاحظة التالي عند استخدام الأمر "حساب قيم متغير" Compute :

- قيم المتغيرات الحرفية String ينبغي تضمينها بين علامتي تنصيص Quotation marks أو علامتي اختصار (فاصلة علوية) Apostrophes كما في المثال التالي :

  Gender= "F" تم تضمين قيمة المتغير الحرفي بين علامة تنصيص .

  Gender= 'F' تم تضمين قيمة المتغير الحرفي بين علامتي اختصار .

- استخدام النقطة Period (.) كمؤشر للفاصلة العشرية في التعبيرات الرقمية Numeric .

- يجب على الباحث أو المستخدم مراعاة نوعية الحروف لقيمة المتغيرات الحرفية ، فبرنامج الـ SPSS حساس يُفرق بين الحروف الكبيرة (F) والحروف الصغيرة (f) .، لذا ينبغي تطابق قيمة المتغير في الصيغ الشرطية مع قيمة المتغير في البيانات الأصلية
- المتغيرات الموجودة داخل صيغة الاقتران Function يجب أن تفصل باستخدام فواصل (,) ، ويمكن وضع فراغ بين المتغيرات لكن ليس هناك حاجة لذلك .
- المتغيرات الخاصة بصيغة الاقتران يجب أن توضع بين قوسين ( ) ، ويمكن وضع فراغ بين اسم المتغير وبين الأقواس ولكن ليس هناك حاجة لذلك .
- كل صيغة شرطية مركبة يجب أن تكون مكتملة حتى تعطي نتائج صحيحة .
- لغرض استحداث متغير حرفي جديد يجب على الباحث أو المستخدم اختيار نوع المتغير Type وتوصيفه Label وذلك لغرض تحديد نوع البيانات Data type .
- تفيد عملية حساب القيم لمتغير جديد فيها توفير للوقت والجهد وتفادي للأخطاء خاصة عندما يكون عدد الحالات كبيرا .

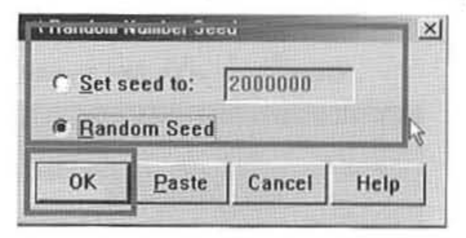
تحديد تنظيم للأرقام العشوائية Random Number Seed

يتيح برنامج الـ SPSS إمكانية تحديد تنظيم وإطار للأرقام العشوائية من قيم البيانات الأساسية ، وإن عملية تحديد هذا التنظيم من قيم البيانات الاساسية هي عبارة عن تكوين مجموعة فرعية من البيانات الاساسية بشكل عشوائي ، وفي حالة تكرار عملية سحب عينة عشوائية فإن الباحث أو المستخدم يحصل على بيانات وقيم مختلفة عن سابقتها ، ويستخدم هذا الإجراء في حالة استخدام بعض التحليلات الإحصائية التي تتطلب ذلك .

ولغرض تحديد تنظيم للأرقام العشوائية Random Number Seed فعلى الباحث أو المستخدم اتباع التالي :

✓ من قائمة "معالجة" Transform اختر الأمر "تحديد تنظيم للأرقام العشوائية" Random Number Seed .

✓ عند اختيار الأمر "تحديد تنظيم للأرقام العشوائية" Random Number Seed سوف يظهر لك صندوق الحوار التالي :



✓ اختر إحدى الخيارين المتاحين إما Set seed to وفي ضوء ذلك قم بتحديد رقم موجب معين يترامح من ١ إلى ٢.٠٠٠.٠٠٠.٠٠٠ ، أو اترك الحاسوب يحدد ذلك عن طريق اختيار Random Seed .

✓ بعد تحديد المطلوب قم بالنقر على زر "موافق" OK ويتحقق المطلوب

حساب مدى ظهور قيم معينة في الحالات

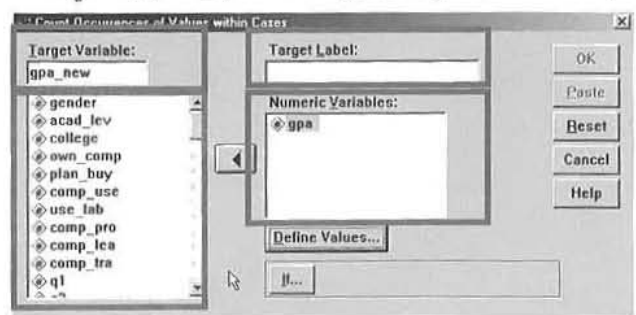
Count Occurrences Values within Cases

يتيح برنامج الـ SPSS إمكانية عد القيم المتماثلة والتي تظهر في مجموعة من المتغيرات على مستوى الحالة الواحدة ، فلو كان لديك على سبيل المثال بيانات تمثل الإجابة بنعم / لا على سؤال خاص بقراءة نوع محدد من المجلات ، فمن خلال الأمر "حساب مدى ظهور قيم معينة في الحالات" Count Occurrences Values within Cases يستطيع الباحث أو المستخدم حساب كم شخص اختار "نعم" وكم شخص اختار "لا" ، وتستطيع بالتالي استحداث متغير يمثل الاجابة بـ "نعم" لكل مستجيب وهكذا .

ولغرض حساب مدى ظهور قيم معينة في الحالات" Count Occurrences Values within Cases فعلى الباحث أو المستخدم اتباع التالي :

✓ من قائمة "معالجة" Transform اختر الأمر "عد" Count .

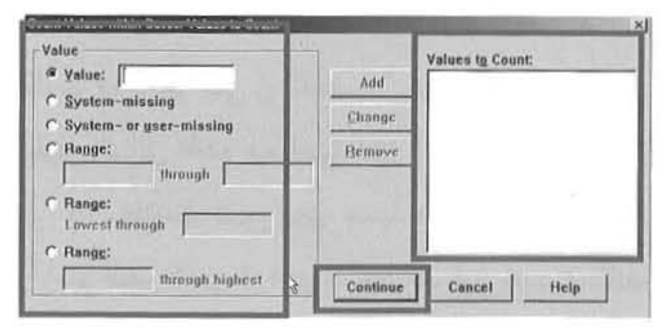
✓ عند اختيار الأمر "عد" Count سوف يظهر لك صندوق الحوار التالي:



✓ في مستطيل "المتغير الجديد (الهدف)" Target Variable ادخل اسم المتغير الجديد المطلوب حفظ البيانات المعدودة فيه ، وهو في هذا المثال gpa_new وذلك عن طريق طباعته باستخدام لوحة المفاتيح ، وعند الرغبة في إعطاء توصيف محدد لهذا المتغير قم بكتابة ذلك في المستطيل المحدد لذلك والمعنون بـ "توصيف المتغير الجديد (الهدف)" Target Label .

✓ قم بعد ذلك باختيار المتغير الذي ترغب في حساب بعض القيم من خلاله (وليكن على سبيل المثال متغير gpa) ، ويتم ذلك من خلال استعراض المتغيرات المتاحة في قائمة المتغيرات في الجهة اليسرى من صندوق الحوار ، وبعد اختيار المتغير المطلوب قم بالنقر المزدوج على هذا المتغير فينتقل تلقائيا إلى المستطيل الخاص بالمتغيرات الرقمية Numeric Variables ، أو من خلال تظليل المتغير المطلوب ومن ثم النقر على السهم الذي يظهر بجانب قائمة المتغيرات فينتقل المتغير بالتالي إلى المكان المحدد له (من الممكن اختيار متغيرين أو أكثر).

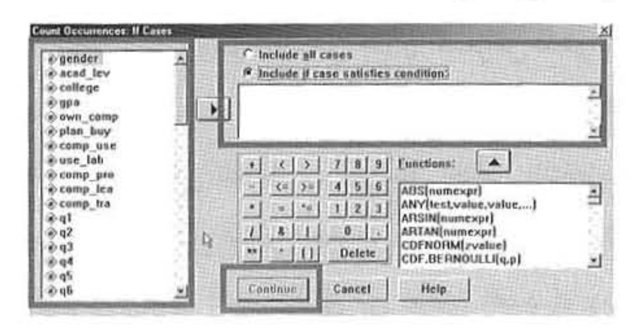
✓ قم بعد ذلك بالنقر على زر "تعريف القيم" Define Values فيظهر لك صندوق الحوار التالي :



✓ قم بعد ذلك بتعريف القيم المراد حسابها ، هل هي قيم محددة ، فإذا كانت قيم محدد قم بإدخالها الواحدة تلو الأخرى في المستطيل المحدد لذلك في الجهة اليسرى من صندوق الحوار ، وبالنقر على زر "أضف" Add في الجهة اليمنى من صندوق الحوار

تتمكن من إضافة القيم المختلفة والتي ترغب في عدها . أما إذا كانت القيم محددة في مدى معين ، حدد ذلك المدى بكتابة أقل قيمة وأعلىقيمة في المكان المحدد لذلك Range . أما إذا كانت القيم المراد عدها هي قيم النظام المفقودة System Missing أو قيم المستخدم المفقودة System-or user-missing فاختر الخيار المناسب لذلك .

ومن الممكن النقر على زر "إذا" If بدلا من زر "تعريف القيم" Define Values وسوف يظهر لنا صندوق الحوار التالي :



✓ قم بكتابة الصيغة الشرطية المرغوب عدها إذا تحققت في المتغير المحدد ، اتبع في التعامل مع صندوق الحوار هذا ما تم شرحه عند حديثنا عن استخدام الصيغ الشرطية لحساب قيمة متغير ما .

✓ بعد تحديد المطلوب قم بالنقر على زر "استمرار" Continue ، ومن ثم سوف يرجع البرنامج إلى صندوق الحوار السابق المحدد فيه اسم المتغير الجديد ...الخ ، قم بعد ذلك بالنقر على زر "موافق" OK ستلاحظ ظهور متغير جديد في نهاية ملف البيانات في شاشة محرر البيانات يحمل اسم المتغير الذي تم اختياره عند عد قيم محدد في المتغير (وهو في هذا المثال gpa_new) ويحتوي على قيم جديدة تعكس ماتم طلبه من خلال استخدام الأمر "حساب مدى ظهور قيم معينة في الحالات" Count Occurrences Values within Cases.

إعادة ترميز القيم Recoding Values

يعتبر الامر "إعادة ترميز القيم" Recoding Values من الادوات المهمة المستخدمة في التحليلات الإحصائية ، حيث يتيح إمكانية تكوين مجموعات فرعية من البيانات الأساسية تساعد الباحث أو المستخدم للمقارنة وإتخاذ القرار ، فمن خلال استخدام الامر "إعادة ترميز القيم" Recode يستطيع الباحث أو المستخدم التعديل على قيم البيانات موضع الدراسة سواء بدمج بعض المجموعات أو إعادة توزيعها ، ويتم ذلك باستخدام نفس المتغيرات في البيانات الاساسية أو استحداث متغيرات أخرى جديدة .

أ- إعادة ترميز القيم باستخدام نفس المتغيرات Recoding Values into Same Variables :

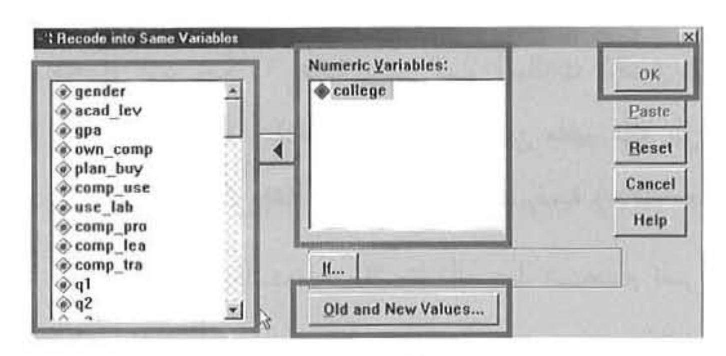
يتيح برنامج الـ SPSS إمكانية إعادة ترميز القيم للبيانات الرقمية Numeric والحرفية String ، مع ملاحظة أنه في حالة إعادة ترميز قيم أكثر من متغير فإنه من الضروري أن يكونوا من نفس النوع ، لأنه لايمكن إعادة ترميز قيم متغيرات رقمية وحرفية معا .

وينبغي على الباحث أو المستخدم ملاحظة أنه عند استخدام نفس المتغيرات في البيانات الأساسية اثناء إعادة ترميز القيم فإن برنامج الـ SPSS سيقوم تلقائيا بالكتابة على القيم القديمة للمتغير واستبدالها بالقيم الجديدة .

ولغرض "إعادة ترميز القيم" لمتغير باستخدام نفس المتغيرات في البيانات الأساسية Recoding Values فعلى الباحث اتباع التالي :

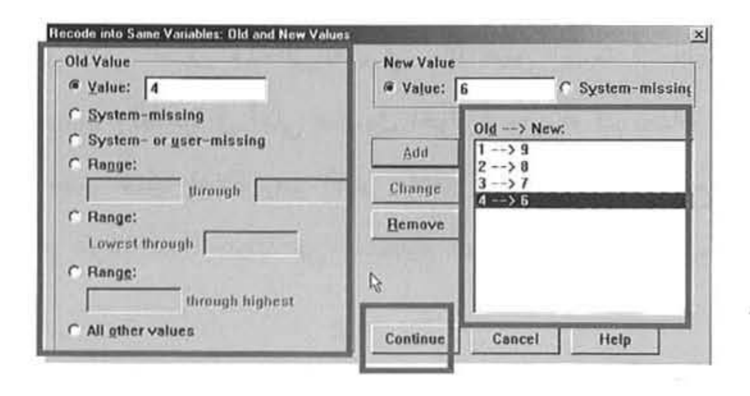
✓ من قائمة "معالجة" Transform اختر الأمر "إعادة ترميز" Recode ، وسيؤدى ذلك إلى فتح قائمة فرعية إختر منها "في نفس المتغيرات" Into same variables .

✓ عند اختيار الأمر "إعادة ترميز" Recode في نفس المتغير Into same variables سوف يظهر لك صندوق الحوار التالي :



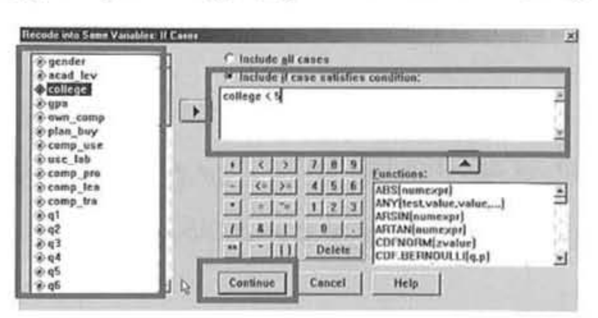
✓ حدد المتغير المراد إعادة ترميز قيمه وذلك باختياره من قائمة المتغيرات التي تظهر في الجهة اليسرى من صندوق الحوار ومن ثم النقر عليه نقرا مزدوجا مما يؤدي إلى نقله إلى المستطيل الخاص بالمتغيرات الرقمية Numeric variables . مع ملاحظة أنه في حالة اختيار أكثر من متغير ينبغي أن تكون ذات نوعية واحدة (أي إما أن تكون متغيرات رقمية Numeric أو متغيرات حرفية String) .

✓ انقر بعد ذلك على زر "القيم القديمة والجديدة" Old and new values والذي يظهر في أسفل صندوق الحوار ، وسيؤدي ذلك إلى فتح صندوق الحوار التالي :



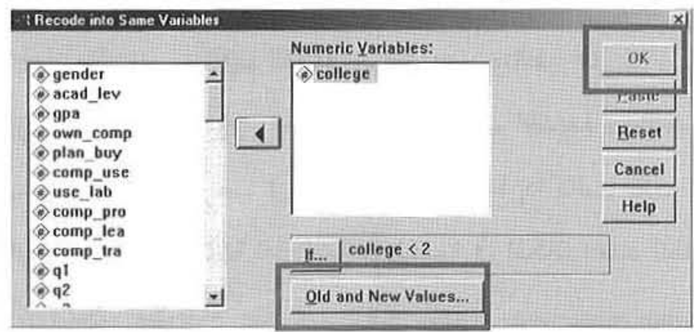
✓ قم بعد ذلك بتعريف القيم المراد إعادة ترميزها ، هل هي قيم محددة، فإذا كانت قيم محددة قم بإدخالها الواحدة تلو الأخرى في المستطيل المحدد لذلك في الجهة اليسرى من صندوق الحوار والمعنون بـ "القيم القديمة" Old Value ، وبالنقر على زر "أضف" Add في الجهة اليمنى من صندوق الحوار (الجهة المخصصة للقيم الجديدة New Value) تتمكن من إضافة القيم المختلفة والتي ترغب في إعادة ترميزها . أما إذا كانت القيم محددة في مدى معين، حدد ذلك المدى بكتابة أقل قيمة وأعلىقيمة في المكان المحدد لذلك Range ، مع ملاحظة أنه لايمكن استخدام خيار قيم النظام المفقودة System missing values والمدى Range في حالة القيم الحرفية String variables . أما إذا كانت القيم المراد إعادة ترميزها هي قيم النظام المفقودة System Missing أو قيم المستخدم المفقودة System-or user-missing فاختر الخيار المناسب لذلك والظاهر في صندوق الحوار .

ومن الممكن تحديد شرط معين من خلال النقر على زر "إذا" If قبل التعامل مع "القيم القديمة والجديدة" Old and new values وسيظهر لنا صندوق الحوار التالي :



✓ قم باختيار الأمر "أضف هذه البيانات في حالة تحقق الصيغة الشرطية" Include if case satisfies condition والظاهرة في أعلى صندوق الحوار / ومن ثم قم بكتابة الصيغة الشرطية المرغوب حصر عملية إعادة ترميز القيم خلالها ، واتبع في التعامل مع صندوق الحوار هذا ما تم شرحه عند حديثنا عن استخدام الصيغ الشرطية لحساب قيمة متغير ما Compute .

✓ بعد تحديد المطلوب قم بالنقر على زر "استمرار" Continue ، ومن ثم سوف يرجع البرنامج إلى صندوق الحوار السابق ، وسوف يظهر بجانب زر "إذا" If الصيغة الشرطية التي كتبتها كما في الشكل التالي:



✓ بعد تحديد المطلوب قم بالنقر على زر "استمرار" Continue ، ومن ثم سوف يرجع البرنامج إلى صندوق الحوار السابق المحدد فيه اسم المتغير المراد إعادة ترميز قيمه ، قم بعد ذلك بالنقر على زر "موافق" OK ستلاحظ ظهور قيم جديدة كتبت على نفس قيم المتغير الذي تم تعديله في شاشة محرر البيانات .

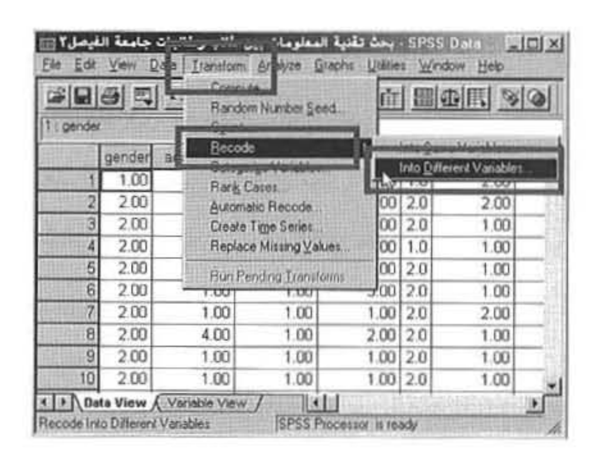
ب- إعادة ترميز القيم باستخدام متغيرات أخرى Recoding Values into Different Variables :

يتيح برنامج الـ SPSS إمكانية دمج قيم بعض المتغيرات وإعادة توزيعها في متغيرات جديدة تمكن الباحث أو المستخدم من الاستفادة منها في العديد من التحليلات الإحصائية ذات العلاقة ، مع ملاحظة أنه بإمكان الباحث أو المستخدم القيام بالتالي :

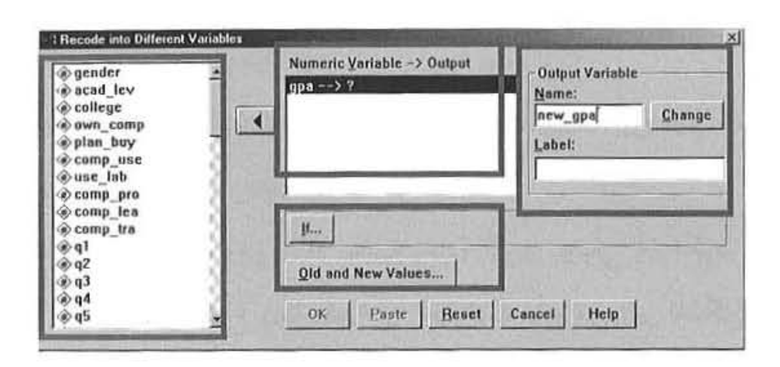
- إعادة ترميز البيانات الرقمية Numeric أو الحرفية String .
- إمكانية إعادة ترميز قيم المتغيرات الرقمية Numeic Variables إلى قيم متغيرات حرفية String Variables ، والعكس صحيح .
- في حالة اختيار أكثر مغير أثناء عملية إعادة الترميز فينبغي أن تكون بيانات هذه المتغيرات من نفس النوع (إما رقمية أو حرفية) ، لأنه من غير الممكن إعادة ترميز متغيرات رقمية وحرفية مع بعض في نفس الوقت .

ولغرض "إعادة ترميز القيم" لمتغير باستخدام متغير جديد آخر في البيانات الأساسية Recoding Values into Different Variables فعلى الباحث أو المستخدم اتباع التالي :

✓ من قائمة "معالجة" Transform اختر الأمر "إعادة ترميز" Recode ، وسيؤدى ذلك إلى فتح قائمة فرعية إختر منها "في متغيرات أخرى" Into Different Variables .

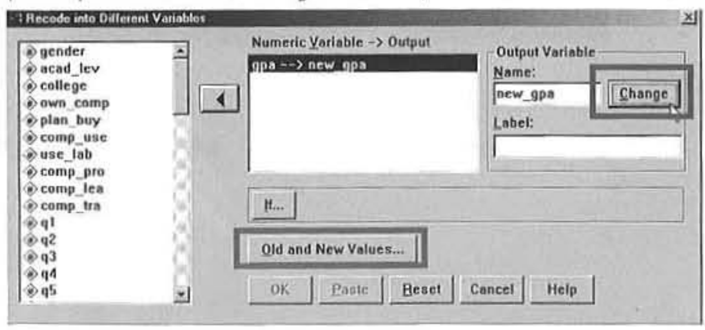


✓ عند اختيار الأمر "إعادة ترميز" Recode في متغير آخر Into Different Variables سوف يظهر لك صندوق الحوار التالي :

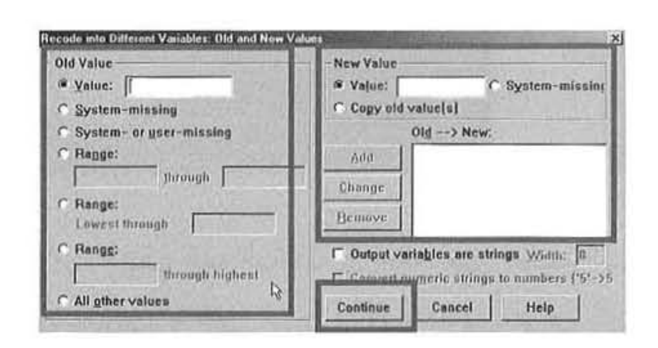


✓ حدد المتغير المراد إعادة ترميز قيمه وذلك باختياه من قائمة المتغيرات التي تظهر في الجهة اليسرى من صندوق الحوار ومن ثم النقر عليه نقرا مزدوجا مما يؤدي إلى نقله إلى المستطيل الخاص بالمتغيرات الرقمية Numeric Variables Output . مع ملاحظة أنه في حالة اختيار أكثر من متغير ينبغي أن تكون ذات نوعية واحدة (أي إما أن تكون متغيرات رقمية Numeric أو متغيرات حرفية String) .

✓ قم بعد ذلك بطباعة اسم المتغير الجديد والتوصيف المحدد له (عن الرغبة في كتابة توصيف للمتغير) وذلك في المستطيل المخصص لذلك في الجهة اليمنى من صندوق الحوار السابق ، وبعد الانتهاء من كتابة الاسم ، انقر على زر "تغيير" Change والذي يقع بجانب المستطيل الخاص باسم المتغير ، سيؤدي هذا الإجراء إلى نقل الاسم المكتوب في الحيز المحدد للاسم Output Variable Name إلى المستطيل الخاص باسم المتغير المرغوب إعادة ترميز قيمه (مكان علامة الاستفهام (؟) والتي تظهر بجانب الاسم القديم للمتغير .

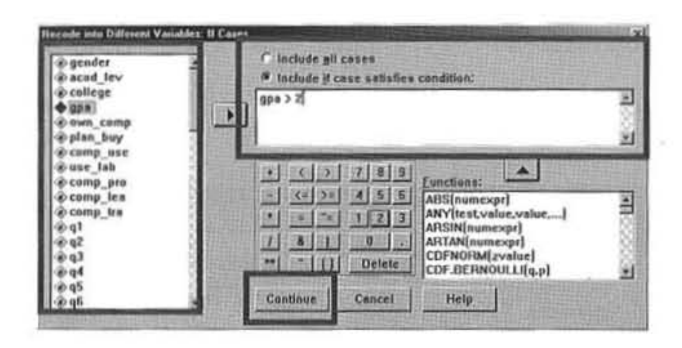


✓ بعد ذلك انقر على زر "القيم القديمة والجديدة" Old and new values والذي يظهر في أسفل صندوق الحوار ، وسيؤدي ذلك إلى فتح صندوق الحوار التالي :



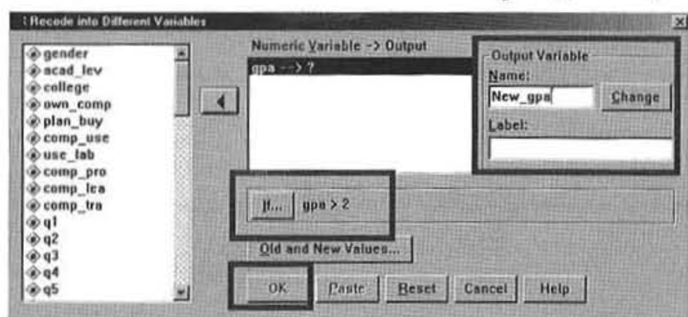
✓ قم بعد ذلك بتعريف القيم المراد إعادة ترميزها ، هل هي قيم محددة، فإذا كانت قيم محددة قم بإدخالها الواحدة تلو الأخرى في المستطيل المحدد لذلك في الجهة اليسرى من صندوق الحوار والمعنون بـ "القيم القديمة" Old Value ، وبالنقر على زر "أضف" Add في الجهة اليمنى من صندوق الحوار (الجهة المخصصة للقيم الجديدة New Value) تتمكن من إضافة القيم المختلفة والتي ترغب في إعادة ترميزها . أما إذا كانت القيم محددة في مدى معين ، حدد ذلك المدى بكتابة أقل قيمة وأعلىقيمة في المكان المحدد لذلك Range ، مع ملاحظة أنه لايمكن استخدام خيار قيم النظام المفقودة System missing values والمدى Range في حالة القيم الحرفية String variables . أما إذا كانت القيم المراد إعادة ترميزها هي قيم النظام المفقودة System Missing أو قيم المستخدم المفقودة System-or user-missing فاختر الخيار المناسب والظاهر في صندوق الحوار .

ومن الممكن تحديد شرط معين من خلال النقر على زر "إذا" If قبل التعامل مع "القيم القديمة والجديدة" Old and new values وسيظهر لك صندوق الحوار التالي :



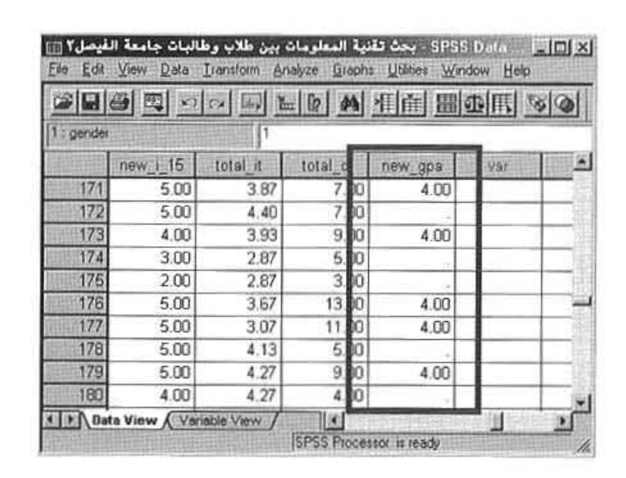
✓ قم باختيار الأمر "أضف هذه البيانات في حالة تحقق الصيغة الشرطية" Include if case satisfies condition والظاهرة في أعلى صندوق الحوار / ومن ثم قم بكتابة الصيغة الشرطية المرغوب حصر عملية إعادة ترميز القيم خلالها ، واتبع في التعامل مع صندوق الحوار هذا ما تم شرحه عند حديثنا عن استخدام الصيغ الشرطية لحساب قيمة متغير ما Compute .

✓ بعد تحديد المطلوب قم بالنقر على زر "استمرار" Continue ، ومن ثم سوف يرجع البرنامج إلى صندوق الحوار السابق ، وسوف يظهر بجانب زر "إذا" If الصيغة الشرطية التي كتبتها كما في الشكل التالي:



بعد تحديد المطلوب قم بالنقر على زر "استمرار" Continue ، ومن ثم سوف يرجع البرنامج إلى صندوق الحوار السابق المحدد فيه اسم المتغير الجديد ...الخ ، قم بعد ذلك بالنقر على زر "موافق" OK ستلاحظ ظهور متغير جديد في نهاية ملف البيانات في شاشة

محرر البيانات يحمل اسم المتغير الذي تم اختياره عند إعادة ترميز قيم المتغير (وهو في هذا المثال new_gpa) ويحتوي على قيم جديدة تعكس ماتم طلبه من خلال استخدام الأمر "إعادة ترميز القيم لمتغير باستخدام متغير جديد آخر في البيانات الأساسية" Recoding Values into Different Variables ، مع ملاحظة أن برنامج الـ SPSS سيضمن المتغير الجديد (new_gpa) نقطة (٠) مقابل كل حالة لا تحقق التعبير الشرطي المحدد أثناء إعادة ترميز قيم المتغير ، كما يظهر ذلك في الشكل التالي :



الفصل الثالث عشر

تطبيقات إحصائية من خلال استخدام برنامج الـ SPSS

تمهيد:

تناول الكاتب في هذا الفصل بعض الأساليب الإحصائية التي ورد ذكرها في هذا الكتاب، وطريقة حسابها من خلال استخدام برنامج الـ SPSS ، وبشكل عام يركز هذا الجزء من الكتاب على التالي:

- الإحصاءات الوصفية Descriptive Statistics
- التكرارات Frequencies
- مقاييس النزعة المركزية Central Tendency
- مقاييس التشتت Dispersion
- معامل الإرتباط البسيط Correlation Coefficient
- معامل الإنحدار البسيط Regression Coefficient

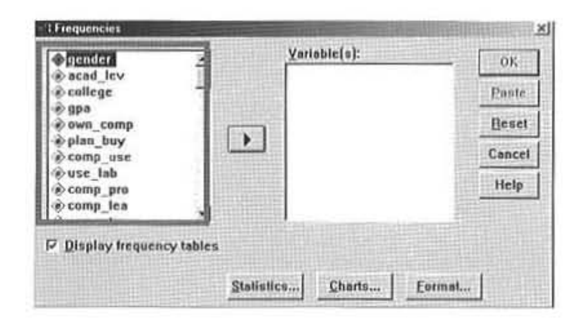
- عمل جدول تكراري من خلال برنامج الـ SPSS :

إن عمل جدول تكراري من خلال برنامج الـ SPSS سهل وميسر ، حيث تتيح عملية حساب التكرارات من خلال برنامج الـ SPSS بعض الإحصاءات والرسوم البيانية ذات العلاقة والتي تساعد على وصف عدد كبير من المتغيرات موضع البحث ، وإن لجوء الباحث لحساب التكرارات للبدء بها في أي دراسة مهم جدا وذلك لإعطاء تصور متكامل عن عينة البحث وأوصافها ، فمن خلال تقرير التكرارات يتمكن الباحث من ترتيب البيانات تصاعديا Ascending أو تنازليا Descending ، أو ترتيب المجموعات بناء على تكراراتها ، واستعراض التكرارات من خلال رسوم بيانية ، بالإضافة إلى ذلك فإن الأمر "تكرارات" Frequency يقوم بحساب النسبة المئوية Percentage للحالات موضع الدراسة ، وكذلك بعض الإحصاءات الوصفية لبعض المتغيرات المحددة . ولتوضيح ذلك دعنا نستعرض هذا المثال :

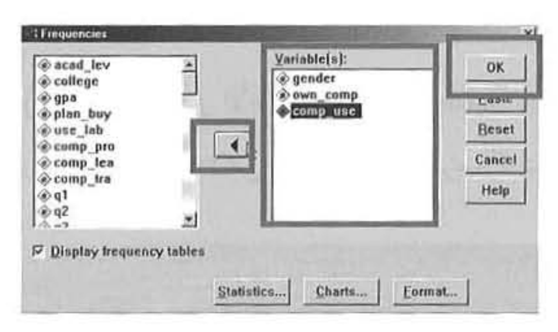
لو كنت تقوم بدراسة إحصائية حول موضوع "واقع استخدام الانترنت في البحث العلمي بالجامعات السعودية" ورغبت في استعراض بعض متغيرات الدراسة وحساب التكرارات لها ، فالمتغير "gender" يتكون من خيارين "male" و "female" ، والمتغير "own_comp" تتألف استجاباته من "yes" و "no" وأما المتغير "comp_use" فتتألف استجاباته من "very lettel" و "lettel" و "moderate" و "much" و "very much" ، ولغرض استعراض هذه البيانات وحساب بعض الإحصاءات الوصفية لها من خلال استخدام برنامج الـ spss نتبع الخطوات التالية:

✓ من القائمة "تحليل" Analyze اختر الأمر "إحصاءات وصفية" Descriptive Statistics ثم اختر الأمر "تكرارات" Frequencies من قائمة الأوامر الفرعية كالتالي :

✓ بعد اختيار الأمر "تكرارات" Frequencies سوف يظهر لك صندوق الحوار التالي :



✓ من قائمة المتغيرات في الجهة اليسرى من صندوق الحوار انقر نقرا مزدوجا على المتغير "gender" وكذلك المتغير "own_com" والمتغير "comp_use" (أو أنقر على السهم الذي يظهر في صندوق الحوار بعد تحديد المتغير المرغوب نقله إلى الجهة الأخرى) ستلاحظ انتقال هذه المتغيرات مباشرة في المستطيل المعنون بـ "متغيرات" Variable(s) كما يبدوا ذلك في الشكل التالي :



✓ عند عدم الرغبة في حساب بعض الإحصاءات الإضافية Statistics لجدول التكرارات، أو عدم الرغبة لتمثيل البيانات موضع الدراسة من خلال الرسوم البيانية Charts (الأعمدة البيانية Bar Charts ، اللوحة الدائرية Pie Charts ، المدرج التكراري Histograms) أنقر على زر "موافق" OK سيؤدي ذلك مباشرة إلى إظهار الجداول التكرارية لكل متغير تم اختياره كما يبدوا ذلك في الشكل التالي :

Frequencies

Statistics

		GENDER	OWN_COMP	COMP_USE
N	Valid	258	258	258
	Missing	0	0	0

Frequency Table

GENDER

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Male	168	65.1	65.1	65.1
	Female	90	34.9	34.9	100.0
	Total	258	100.0	100.0	

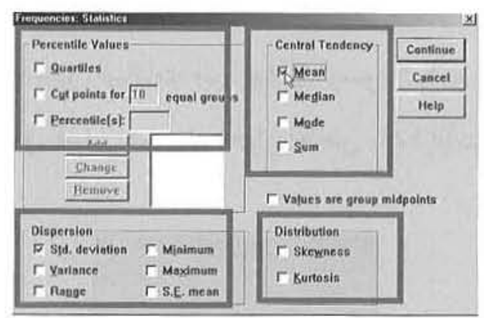
OWN_COMP

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Yes	140	54.3	54.3	54.3
	No	118	45.7	45.7	100.0
	Total	258	100.0	100.0	

COMP_USE

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Very little	50	19.4	19.4	19.4
	Little	46	17.8	17.8	37.2
	Moderate	106	41.1	41.1	78.3
	Much	34	13.2	13.2	91.5
	Very much	22	8.5	8.5	100.0
	Total	258	100.0	100.0	

✓ أما في حالة الرغبة في حساب بعض الإحصاءات الإضافية Statistics للمتغيرات موضع البحث من خلال الأمر "تكرارات" Frequencies أنقر على الزر "إحصاءات" Statistics في أسفل صندوق الحوار الخاص بالتكرارات فيؤدي ذلك إلى فتح صندوق الحوار التالي :



✓ قم باختيار الإحصاءات المطلوب حسابها بالنقر على المربعات الصغير مقابلة لكل نوع من الإحصاءات ، ونلاحظ أنه يمكننا من خلال صندوق الحوار هذا القيام بحساب العديد من الإحصاءات منها :

- القيم المئينية Percentile Values .

- مقاييس التشتت Dispersion مثل الإنحراف المعياري Std. deviation والتباين Variance وغيرها .
- مقاييس النزعة المركزية Central Tendency مثل المتوسط الحسابي Mean والوسيط Median وغيرها .
- شكل التوزيع Distribution مثل الإلتواء Skewness والتفلطح Kurtosis .

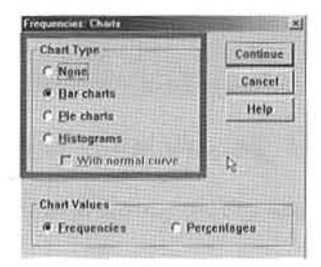
وبعد إختيار الإحصاءات المطلوب حسابها والنقر على زر "استمرار" Continue في صندوق الحوار هذا ، ومن ثم النقر على زر "موافق" OK في صندوق الحوار الرئيس الخاص بالتكرارات سيؤدي ذلك إلى ظهور هذه الإحصاءات في شكل جدول كالتالي:

Frequencies

Statistics

		GENDER	OWN_COMP	COMP_USE
N	Valid	258	258	258
	Missing	0	0	0
Mean		1.3488	1.4574	2.7364
Std. Deviation		.4776	.4991	1.1671
Variance		.2280	.2491	1.3622
Skewness		.638	.172	.112
Std. Error of Skewness		.152	.152	.152

✓ أما في حالة الرغبة في تمثيل البيانات من خلال الرسوم البيانية Charts أنقر على الزر "رسوم بيانية" Charts في أسفل صندوق الحوار الخاص بالتكرارات فيؤدي ذلك إلى فتح صندوق الحوار التالي :

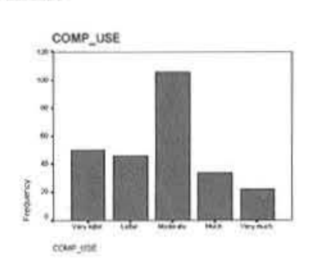


✓ قم باختيار الرسم البياني المطلوب بالنقر على الدوائر الصغيرة مقابلة لكل نوع من هذه الرسوم البيانية ، ونلاحظ أنه يمكننا من خلال صندوق الحوار هذا القيام بتمثيل البيانات بإحدى الرسوم البيانية التالية :

- الأعمدة البيانية Bar charts .
- اللوحة الدائرية Pie charts .
- المدرج التكراري Histograms .

بعد اختيار الرسم البياني المطلوب والنقر على زر "استمرار" Continue في صندوق الحوار هذا ، ومن ثم النقر على زر "موافق" OK في صندوق الحوار الرئيس الخاص بالتكرارات سيؤدي ذلك إلى

ظهور هذه الرسوم البيانية كما يبدوا في الشكل التالي (شكل يمثل الأعمدة البيانية) :



✓ وفي حالة الرغبة في إعادة تنسيق شكل ومظهر جدول التكرارات Appearance of the frequency table فإن على المستخدم أن يذهب إلى زر "تنسيق" Format في اسفل صندوق الحوار الخاص بالتكرارات ، وسيؤدي ذلك إلى فتح صندوق الحوار التالي :

Frequencies: Format

Order by
- Ascending values
- Descending values
- Ascending counts
- Descending counts

Multiple Variables
- Compare variables
- Organize output by variables

Suppress tables with more than 10 categories

Continue | Cancel | Help

✓ اختر من صندوق الحوار التنسيق المرغوب من حيث :

- طريقة ترتيب البيانات Order by تصاعدية Ascending أو تنازلية Descending

- طريقة عرض المخرجات Multiple Variables من خلال عرض الجداول التكرارية للمتغيرات جميعا ومن ثم عرض الرسوم البيانية لها باختيار الأمر "مقارنة المتغيرات" Compare Variables ، أو عرض تكرارات كل متغير والرسم البياني التابع له من خلال اختيار الأمر "تنظيم المخرجات على اساس المتغيرات" Organize output by variables .

بعد اختيار التنسيق المطلوب والنقر على زر "استمرار" Continue في صندوق الحوار هذا، ومن ثم النقر على زر "موافق" OK في صندوق الحوار الرئيس الخاص بالتكرارات سيؤدي ذلك إلى تنسيق المخرجات وفقا للطريقة المختارة .

والأوامر المستخدمة لحساب التكرارات والعمليات الأخرى المتعلقة بها (مع اختلاف المتغيرات موضع الدراسة) هي :

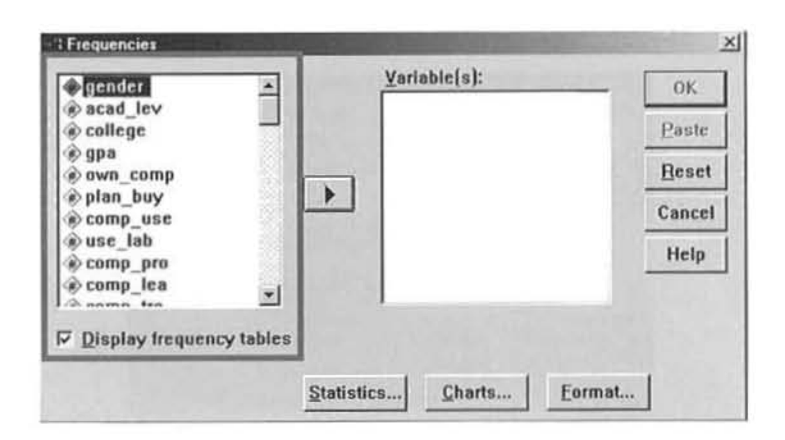
```
FREQUENCIES
VARIABLES=gender own_comp comp_use
/STATISTICS=STDDEV VARIANCE RANGE MEAN
/BARCHART  FREQ
/ORDER=  VARIABLE .
```

- حساب مقاييس النزعة المركزية من خلال برنامج الـ SPSS :

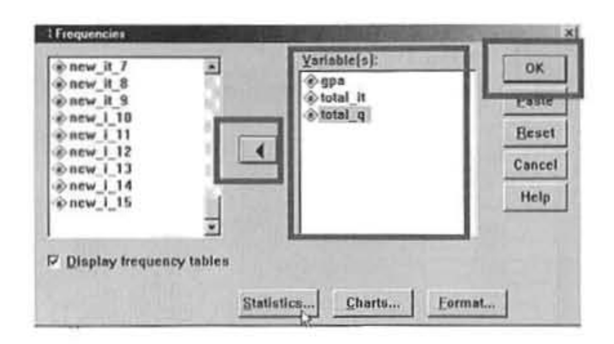
إن عملية حساب مقاييس النزعة المركزية من خلال برنامج الـ SPSS سهلة جدا ، وتمكن الباحث من حساب بعض الإحصاءات التي تساعده على التعرف على الخصائص الأساسية لعدد كبير من المتغيرات موضع البحث ، ولغرض حساب مقاييس النزعة المركزية من خلال استخدام برنامج الـ SPSS نتبع الخطوات التالية:

- ✓ من القائمة "تحليل" Analyze اختر الأمر "إحصاءات وصفية" Descriptive Statistics ثم اختر الأمر "تكرارات" Frequencies من قائمة الأوامر الفرعية كالتالي :

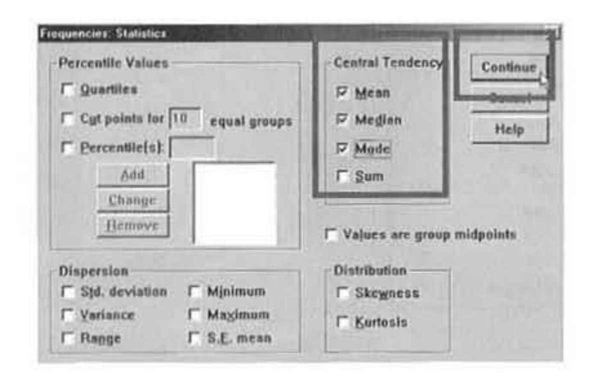
✓ بعد اختيار الأمر "تكرارات" Frequencies سوف يظهر لك صندوق الحوار التالي :



✓ من قائمة المتغيرات في الجهة اليسرى من صندوق الحوار انقر نقرا مزدوجـا على المتغير "gpa" وكذلك المتغير "total_it" والمتغير "total_q" (أو أنقر على السهم الذي يظهر في صندوق الحوار بعد تحديد المتغير المرغوب نقله إلى الجهة الأخرى) ستلاحظ انتقال هذه المتغيرات مباشرة في المستطيل المعنون بـ "متغيرات" Variable(s) كما يبدوا ذلك في الشكل التالي :



✓ أنقر على الزر "إحصاءات" Statistics في أسفل صندوق الحوار الخاص بالتكرارات فيؤدي ذلك إلى فتح صندوق الحوار التالي :



✓ قم باختيار الإحصاءات المطلوب حسابها (مقاييس النزعة المركزية Central Tendency مثل المتوسط الحسابي Mean والوسيط Median والمنوال Mode) وذلك بالنقر على المربعات الصغير مقابلة لكل نوع من هذه الإحصاءات .

✓ وبعد إختيار الإحصاءات المطلوب حسابها والنقر على زر "استمرار" Continue في صندوق الحوار هذا ، ومن ثم النقر على زر "موافق" OK في صندوق الحوار الرئيس الخاص بالتكرارات سيؤدي ذلك إلى ظهور هذه الإحصاءات في شكل جدول كالتالي:

Frequencies

Statistics

		GPA	TOTAL_IT	TOTAL_Q
N	Valid	258	258	258
	Missing	0	0	0
Mean		2.2403	3.7390	8.9380
Median		2.0000	3.8000	9.0000
Mode		2.00	3.20[a]	11.00

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

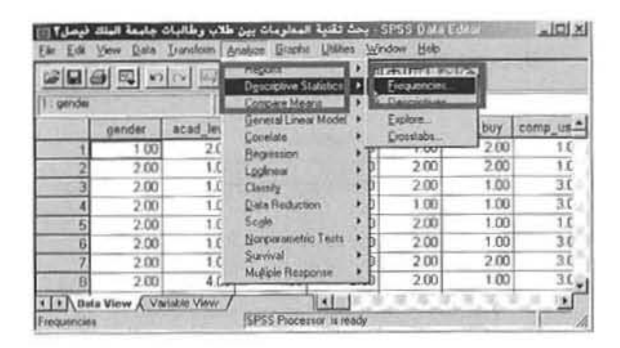
والأوامر المستخدمة لحساب مقاييس النزعة المركزية (مع اختلاف المتغيرات موضع الدراسة) هي :

```
GET
FILE='C:\Program Files\SPSS11.01\ بحث تقنية المعلومات بين طلاب
وطالبات جامعة الملك فيصل٣.sav'.
FREQUENCIES
VARIABLES=gpa total_it total_q
/STATISTICS=MEAN MEDIAN MODE
/ORDER= ANALYSIS .
```

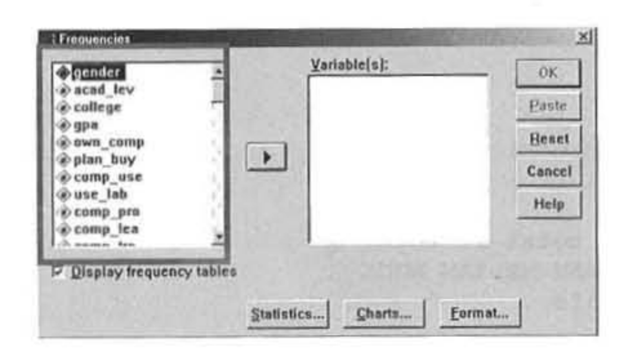
- حساب مقاييس التشتت من خلال برنامج الـ spss :

إن عملية حساب مقاييس النزعة المركزية من خلال برنامج الـ spss سهلة جدا ، وتمكن الباحث من حساب بعض الإحصاءات التي تساعده على التعرف على الخصائص الأساسية لعدد كبير من المتغيرات موضع البحث ، ولغرض حساب مقاييس النزعة المركزية من خلال استخدام برنامج الـ spss نتبع الخطوات التالية:

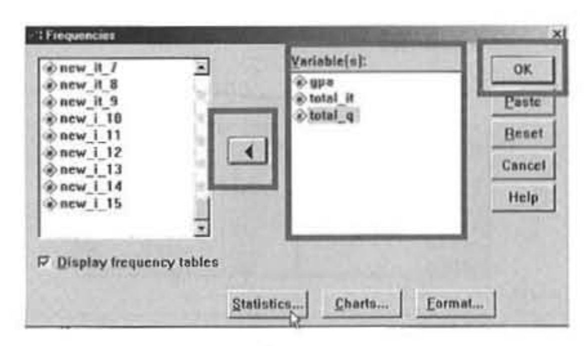
✓ من القائمة "تحليل" Analyze اختر الأمر "إحصاءات وصفية" Descriptive Statistics ثم اختر الأمر "تكرارات" Frequencies من قائمة الأوامر الفرعية كالتالي :



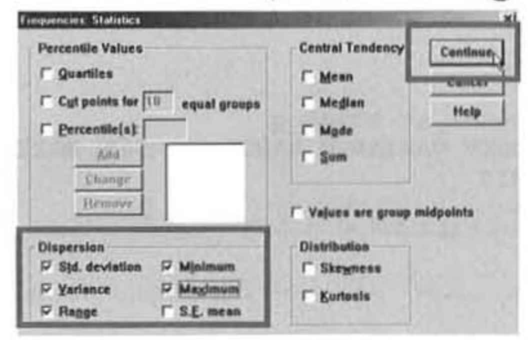
✓ بعد اختيار الأمر "تكرارات" Frequencies سوف يظهر لك صندوق الحوار التالي :



✓ من قائمة المتغيرات في الجهة اليسرى من صندوق الحوار انقر نقرا مزدوجا على المتغير "gpa" وكذلك المتغير "total_it" والمتغير "total_q" (أو أنقر على السهم الذي يظهر في صندوق الحوار بعد تحديد المتغير المرغوب نقله إلى الجهة الأخرى) ستلاحظ انتقال هذه المتغيرات مباشرة في المستطيل المعنون بـ "متغيرات" Variable(s) كما يبدوا ذلك في الشكل التالي :



✓ أنقر على الزر "إحصاءات" Statistics في أسفل صندوق الحوار الخاص بالتكرارات فيؤدي ذلك إلى فتح صندوق الحوار التالي :



✓ قم باختيار الإحصاءات المطلوب حسابها (مقاييس الانتشار أو التشتت Dispersion مثل الانحراف المعياري Std. deviation والتباين Variance المدى Range) وذلك بالنقر على المربعات الصغير مقابلة كل نوع من هذه الإحصاءات .

✓ وبعد اختيار الإحصاءات المطلوب حسابها والنقر على زر "استمرار" Continue في صندوق الحوار هذا ، ومن ثم النقر على زر "موافق" OK في صندوق الحوار الرئيس الخاص بالتكرارات سيؤدي ذلك إلى ظهور هذه الإحصاءات في شكل جدول كالتالي:

⇒ **Frequencies**

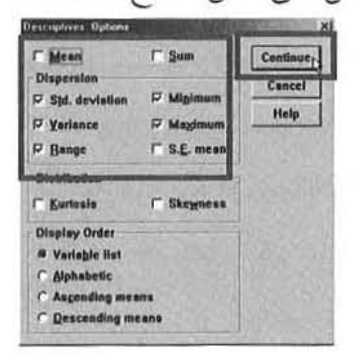
Statistics

		GPA	TOTAL_IT	TOTAL_Q
N	Valid	258	258	258
	Missing	0	0	0
Std. Deviation		.60831	.53518	3.17640
Variance		.37004	.28642	10.08952
Range		2.00	2.60	14.00
Minimum		1.00	2.27	.00
Maximum		3.00	4.87	14.00

والأوامر المستخدمة لحساب مقاييس الانتشار أو التشتت (مع اختلاف المتغيرات موضع الدراسة) من خلال الامر "تكرارات" Frequencies هي:

```
FREQUENCIES
VARIABLES=gpa total_it total_q
/STATISTICS=STDDEV VARIANCE RANGE MINIMUM MAXIMUM
/ORDER=  ANALYSIS .
```

كذلك يمكن حساب مقاييس الانتشار أو التشتت من خلال اختيار الأمر "إحصاءات وصفية" Descriptive Statistics ثم اختيار الأمر "وصف" Descriptives من قائمة الأوامر الفرعية ، وسوف نحصل على نفس النتائج السابقة .



وبعد اختيار الإحصاءات المطلوب حسابها والنقر على زر "استمرار" Continue في صندوق الحوار هذا ، ومن ثم النقر على زر "موافق" OK في صندوق الحوار الرئيس الخاص بالتكرارات سيؤدي ذلك إلى ظهور هذه الإحصاءات في شكل جدول كالتالي:

➡ Descriptives

Descriptive Statistics

	N	Range	Minimum	Maximum	Std. Deviation	Variance
GPA	258	2.00	1.00	3.00	.60831	.370
TOTAL_IT	258	2.60	2.27	4.87	.53518	.286
TOTAL_Q	258	14.00	.00	14.00	3.17640	10.090
Valid N (listwise)	258					

والأوامر المستخدمة لحساب مقاييس الانتشار أو التشتت (مع اختلاف المتغيرات موضع الدراسة) من خلال الامر "وصف" Descriptives هي:

```
DESCRIPTIVES
VARIABLES=gpa total_it total_q
/STATISTICS=STDDEV VARIANCE RANGE MIN MAX .
```

– حساب معامل ارتباط بيرسون Pearson Correlation Coefficient من خلال برنامج الـ SPSS :

لغرض حساب قيمة معامل ارتباط بيرسون لنفس المثال السابق من خلال استخدام برنامج الـ SPSS نتبع الخطوات التالية :

✓ قم بإدخال البيانات المراد تحليلها من خلال شاشة تحرير البيانات Data Editor بالطريقة المناسبة كالتالي :

معامل الارتباط - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

الموظفين : 1 | 1

	الموظفين	ساعة_عمل	إنتاجية	var	var	var
1	أ	8.00	3.00			
2	ب	2.00	1.00			
3	ج	8.00	6.00			
4	د	5.00	3.00			
5	هـ	15.00	14.00			
6	و	11.00	12.00			
7	ز	13.00	9.00			
8	ح	6.00	4.00			
9	ط	4.00	4.00			
10	ي	6.00	5.00			
11						

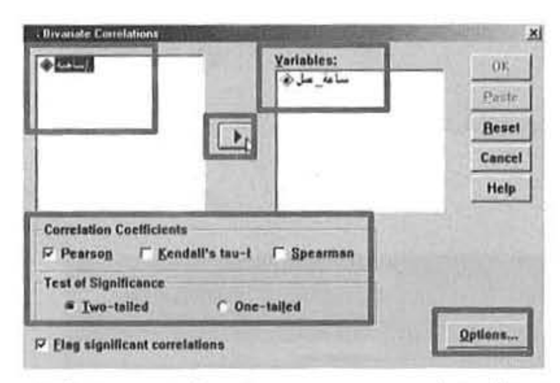
Data View / Variable View

SPSS Processor is ready

لاحظ أنه تم إدخال بيانات كل متغير في عمود منفصل عن الآخر ، وقد تم إعطاء كل متغير الاسم المناسب له .

✓ من القائمة "تحليل" Analyze اختر الأمر "الارتباط" Correlate فتظهر قائمة أوامر فرعية اختر منها "بسيط أو فردي" Bivariate كالتالي :

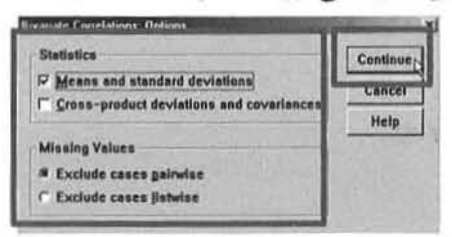
✓ بعد اختيار الأمر "بسيط أو فردي" Bivariate سوف يظهر لك صندوق الحوار التالي:



✓ من قائمة المتغيرات في الجهة اليسرى من صندوق الحوار حدد المتغيرين المراد حساب قيمة الارتباط لهما ، ونقلها إلى المستطيل الخاص بـ "المتغيرات " Variables ، ثم بعد ذلك أنقر على السهم الذي يظهر مقابل المستطيل الخاص بـ "متغيرات الدراسة" ، ستلاحظ انتقال هذه المتغيرات مباشرة إلى المستطيل "المتغيرات" Variables . بعد ذلك اختر نوع معامل الارتباط المراد حسابه (حيث يظهر في اسفل صندوق الحوار هذا

ثلاث أنواع من معامل الارتباط وهي معامل ارتباط بيرسون Pearson ومعامل ارتباط كاندل Kendall ومعامل ارتباط سبيرمان Spearman) وسوف نختار هنا معامل ارتباط بيرسون Pearson . كذلك يستطيع المستخدم من خلال صندوق الحوار هذا تحديد ما إذا كان المختبر الإحصائي بذيل واحد One-tailed أو بذيلين Tow-tailed .

✓ أنقر على زر "خيارات" Options في الجهة السفلية اليمنى من صندوق الحوار السابق وذلك عند الرغبة في حساب الخصائص الأساسية للمتغيرات موضع الدراسة Statistics ، وكذلك كيفية التعامل مع القيم المفقودة Missing Values ، وبعد الانتهاء من التعديل على هذا الصندوق الحواري أنقر على زر "استمرار" Continue .



✓ أنقر بعد ذلك على زر "موافق" OK سيؤدي ذلك إلى تنفيذ الاختبار، وستلاحظ ظهور النتائج في شاشة المخرجات كالتالي :

Correlations

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
ساعة_عمل	7.8000	4.10420	10
إنتاجية	6.1000	4.22821	10

Correlations

		ساعة_عمل	إنتاجية
ساعة_عمل	Pearson Correlation	1	.910**
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	10	10
إنتاجية	Pearson Correlation	.910**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	10	10

**. Correlation is significant at the 0.01 level

نلاحظ أن برنامج الـ SPSS قام مباشرة بحساب الإحصاءات الأساسية للبيانات مثل المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمتغيرات ثم قام البرنامج بحساب معامل ارتباط بيرسون Pearson Correlation بين المتغيرين ساعات العمل ومستوى الإنتاجية والذي يساوي ٠.٩١ وكذلك مستوى الدلالة لهذا الارتباط والذي يبدوا أنه دال عند مستوى دلالة ٠.٠٠١ مما يدل على وجود علاقة إيجابية وقوية بين المتغيرين ساعات العمل في الشركة ومستوى إنتاجية الموظفين . فإننا بالتالي نرفض الفرضية الصفرية ، أي توجد علاقة بين المتغيرين .

والأوامر المستخدمة لحساب معامل ارتباط بيرسون (ر) Pearson Correlation Coefficient من خلال برنامج الـ SPSS (مع اختلاف المتغيرات موضع الدراسة) هي:

```
CORRELATIONS
/VARIABLES=ساعة_عمل إنتاجية
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/MISSING=PAIRWISE .
```

– حساب معامل الانحدار Regression Coefficient من خلال برنامج الـ SPSS :

لغرض حساب قيمة معامل الانحدار لنفس المثال السابق من خلال استخدام برنامج الـ SPSS نتبع الخطوات التالية :

✓ قم بإدخال البيانات المراد تحليلها من خلال شاشة تحرير البيانات Data Editor بالطريقة المناسبة كالتالي :

تحليل الانحدار - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

الطلاب : 1 | 1

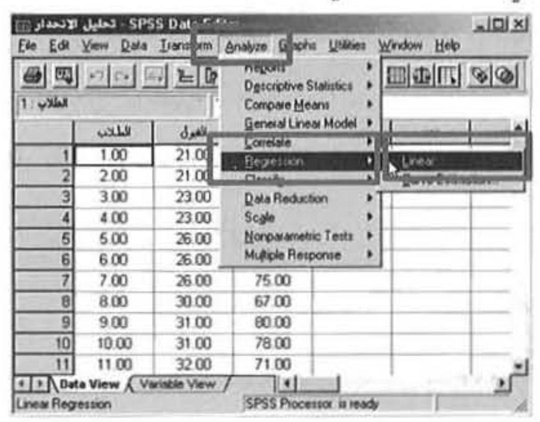
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	var	var
1	1.00	21.00	71.00		
2	2.00	21.00	57.00		
3	3.00	23.00	78.00		
4	4.00	23.00	72.00		
5	5.00	26.00	72.00		
6	6.00	26.00	67.00		
7	7.00	26.00	75.00		
8	8.00	30.00	67.00		
9	9.00	31.00	80.00		
10	10.00	31.00	78.00		
11	11.00	32.00	71.00		

Data View / Variable View

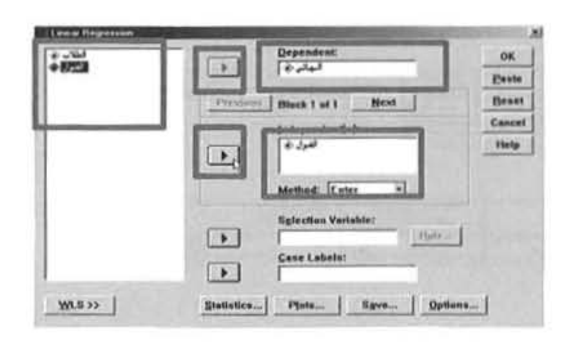
SPSS Processor is ready

لاحظ أنه تم إدخال بيانات كل متغير في عمود منفصل عن الآخر ، وقد تم إعطاء كل متغير الاسم المناسب له .

✓ من القائمة "تحليل" Analyze اختر الأمر "الانحدار" Regression فتظهر قائمة أوامر فرعية اختر منها "خطي" Linear كالتالي :



✓ بعد اختيار الأمر "خطي" Linear سوف يظهر لك صندوق الحوار التالي :



✓ من قائمة المتغيرات في الجهة اليسرى من صندوق الحوار حدد المتغير المستقل Dependent Variable وهو المتغير المتنبئ في الدراسة (النهائي)، وكذلك المتغير التابع Independent Variable وهو المتغير المتنبأ به في هذه الدراسة (القبول) ونقلها إلى المستطيلات الخاص بالمتغيرات المستقلة والتابعة ، بعد ذلك اختر طريقة حساب معامل الانحدار من الخيار Method (هنا يتم الإبقاء على الخيار Enter لأننا نتعامل مع معامل الانحدار البسيط) .

كذلك يستطيع المستخدم من خلال صندوق الحوار هذا تحديد عدد معين من الأفراد في داخل كل متغير من خلال الخيار Selection variable .

✓ يتيح هذا التحليل العديد من العمليات الإحصائية المتعلقة بحساب معامل الانحدار وذلك من خلال الخيار Statistics والخيار Plots والخيار Save وكذلك الخيار Option الموجودين في أسفل صندوق الحوار السابق . وبعد الانتهاء من التعديل على هذه الخيارات أنقر على زر "استمرار" Continue .

✓ أنقر بعد ذلك على زر "موافق" OK سيؤدي ذلك إلى تنفيذ الاختبار، وستلاحظ ظهور النتائج في شاشة المخرجات كالتالي :

→ Regression

Variables Entered/Removed[b]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	[illegible][a]		Enter

a. All requested variables entered

b. Dependent Variable: [illegible]

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.634[a]	.402	.385	6.20823

a. Predictors: (Constant), [illegible]

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	414.937	1	414.937	10.766	.005[a]
	Residual	616.675	16	38.542		
	Total	1031.611	17			

a. Predictors: (Constant), [illegible]

b. Dependent Variable: [illegible]

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	47.756	8.348		5.721	.000
	[illegible]	.912	.278	.634	3.281	.005

a. Dependent Variable: [illegible]

نلاحظ أن برنامج الـ SPSS قام مباشرة بحساب الإحصاءات الأساسية للانحدار مثل معامل الارتباط (r) = ٠.٦٣٤ ومعامل التحديد (r^2) = ٠.٤٠٢ وهذه القيمة تحدد نسبة التباين المشروح ، والخطأ المعياري للتقدير = ٦.٢١ ، ثم قام البرنامج بحساب تحليل التباين ANOVA وذلك لفحص الدلالة الإحصائية لـ (r^2) التباين المشروح ، وقد تبين من خلال البيانات المتحصل عليها أن قيمة F دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ٠.٠٠٥ ، ثم قام البرنامج بحساب معامل الانحدار (قيمة b في الجدول = ٠.٩١٢) وكذلك قيمة ثابت

الانحدار (قيمة *Constant* =٤٧.٧٥٦) ومستوى الدلالة لها . ومن هذه القيم يستطيع الباحث الحصول على معادلة الانحدار من خلال التعويض في المعادلة التالية :

$$\hat{Y} = a + bX$$

$$\hat{Y} = 47.756 + 0.912X$$

والأوامر المستخدمة لحساب معامل الانحدار Regression Coefficient من خلال برنامج الـ SPSS (مع اختلاف المتغيرات موضع الدراسة) هي:

```
REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT النهائي
/METHOD=ENTER القبول .
```



المراجع

References

المراجع

أولا : المراجع العربية :

د. وليد اسماعيل السيفو و د. احمد محمد مشعل ، (٢٠٠٣)، " الإقتصاد القياسى التحليلى بين النظرية و التطبيق " ، دار مجدلاوى للنشر و التوزيع ، عمان ، الاردن.

د. احمد عودة بن عبد المجيد عودة و منصور بن عبد الرحمن القاضى ، (٢٠٠٢) ، " الإحصاء الوصفى و الاستدلالى " ، مكتبة الفلاح للنشر و التوزيع ، الكويت .

د. عبد المجيد فراج ، (١٩٨٣)، " الأسلوب الإحصائى " ، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية ، القاهرة.

د. عايدة نخلة رزق الله ، (٢٠٠٤) ، " دليل الباحثين فى التحليل الإحصائى الاختيار و التفسير " ، بدون ناشر .

د. عبد الرحمن بن محمد سليمان ابوعمه و د. انور احمد عبدالله و د. محمود محمد هندى ، (١٩٩٠)، " الإحصاء التطبيقى " ، جامعة الملك سعود .

د. عبدالله عمر النجار ، (٢٠٠٣) ، " أستخدام حزمة البرامج الإحصائية SPSS فى تحليل البيانات " ، بدون ناشر .

د. ياسر الموسى، (٢٠٠٣) " الإحصاء التطبيقى بأستخدام الحاسب الألى تطبيقات عملية بأستخدام برنامج Excel " ، دار الرضا للنشر ، دمشق ، سوريا .

د. عبداله عبدالعزيز الموسى ، (٢٠٠٦)،" مقدمة فى الحاسب و الانترنت " ، بدون ناشر .

د.أحمد فتحى مصطفى ، (١٩٨٧) ، " طرق وأساليب الإحصاء" بدون ناشر.

د. انور أحمد عبد الله و د. عثمان الجندى و د. ماجدة محمد اسماعيل ،(١٩٩٩)، " مقدمة فى الإحصاء "، بدون ناشر.

ثانيا : المراجع الأجنبية :

Levine D.M., Berenson M. and Stephan D., (1998), " Statistics for Managers using Microsoft Excel", Prentice-Hall, Inc., USA.

Webstev Allen, (1992), " Applied statistics for business and economic " , IRWIN, Inc., Boston, USA.

هذا الكتاب

نحن نعيش اليوم في عصر المعلومات، وتتفاوت القدرة التنافسية بين المنظمات الإدارية منها والتربوية بعضها البعض حسب إمكانية الحصول على المعلومات الدقيقة بالقدر الملائم، في الوقت المناسب، بأقل تكلفه ممكنه حتى يتسنى للمديرين فى هذه المنظمات اتخاذ القرارات المناسبة في ظل ظروف عدم التأكد التى تحيط بهم من كل جانب.

ويقوم علم الإحصاء بدور أساسى في نظم دعم القرار عن طريق استنتاج المعلومات – من خلال البيانات الأولية المتاحة من المصادر المختلفة سواء أكانت كميه أو وصفيه – اللازمة للمديرين
أو غيرهم من المسئولين لاتخاذ القرار.

إن البيانات الأولية المتاحة عديمة القيمة وبلا معنى محدد ويتدخل علم الإحصاء لتحويلها إلى معلومات ذات قيمه ومعنى، وما هذا الكتاب إلا دليل متكامل سيساعد الطلبة على مقاعد الدراسة والمديرين في ميدان العمل للتعامل مع الإحصاء وتحويله إلى لغة يمكن فهمها واستيعابها بسهولة أكبر.

عزيزي القارئ ... لقد انتهج هذا الكتاب الأساليب التعليمية في عرض العمليات الإحصائية بطريقة ميسرة ومبسطة يسهل للدارس تلقيها والتعامل معها، وقد تمت الإستعانة بأمثلة توضيحية وتطبيقية متنوعة تشمل جميع التخصصات الإنسانية مثل التربية والآداب وإدارة الأعمال.

ومما يميز هذا الكتاب أنه استخدم بعض البرامج الحاسوبية مثل Excel و SPSS وذلك لربط ما يدرسة الطالب من عمليات إحصائية بهذه البرامج حتى يسهل عليه فيما بعد استخدامها والإستفادة منها بفعالية في مجال التحليل الإحصائي.



المؤلفان



يطلب هذا الكتاب من مؤسسة شبكة البيانات
هاتف: 4722822 فاكس: 4722811
ص-ب 260650 الرياض 11342
www.datanet.com.sa
E.mail: book@datanet.com.sa

